

3 ELEKTRONIK

NOWY

Magazyn elektroników

Czerwiec/Lipiec 2008 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

Opracowany na bazie noty katalogowej.

Prosty w budowie i łatwy w uruchomieniu.

Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Wyswietlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Elektroniczny odstraszacz młodzieży

Wysokiej klasy korektor graficzny

Wirujący dźwięk – LESLIE stereo

3-kanalowy stereofoniczny mikser audio

Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR

Sygnalizator poziomu wody w wannie

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Przetwornica do samochodowych wzmacniaczy

**Dla każdego
czytelnika NE
płytką drukowaną
GRATIS !!!**



Co wybrać ?

Czytając forum Internetowe natknąłem się na kilka podobnych do siebie pytań: "Czy warto zajmować się elektroniką?...". "Interesuje mnie elektronika, czy warto się temu poświęcić...". "Mam problem. Do wyboru mam dwie szkoły techniczne. Pierwsza o profilu elektrycznym, druga o profilu informatycznym. Co wybrać...?".

Takie i podobnie sformułowane pytania są prawie na każdym forum związanym z elektroniką. Śledząc takie tematy i zapytania przypominają mi się młode lata, kiedy moje zainteresowania przesuwały się w stronę elektroniki. Początki były bardzo trudne. Było tylko jedna gazeta o tematyce elektronicznej, a i to spod lady. Książek było mało, nawet w bibliotece, a o Internecie w ogóle nikt nie słyszał. Pomimo tego wszystkiego powolutku zagłębiałem się w tajemniczy świat techniki. Obecnie jest znacznie łatwiej do niego dostęp, jest więcej materiałów ogólnie dostępnych. Oczywiście największą kopalnią wiedzy jest Internet. Co prawda nie zawsze wszystko jest legalne (czytaj skanowane książki, czasopisma), a co za tym idzie zgodne z prawem. Jest również sporo nieprecyzyjnych, a nawet fałszywych tez i wniosków. Jednak jest to najlepsze medium, do jakiego ma dostęp przeciętny Kowalski.

Mając do dyspozycji literaturę i Internet na pewno dzisiaj warto, a nawet trzeba zajmować się elektroniką. Zresztą oprócz wspaniałego hobby, w przyszłość będziemy mieli bardzo interesujący i dobrze płatny zawód. Poza tym nie będziemy musieli przy byle awarii szukać pomocy serwisu.

Odpowiadając na pytanie z tytułu "Co wybrać ?" - wybrać elektronikę. To dziedzina wiedzy, bez której współczesny człowiek nie może się obyć. Wystarczy rozglądać się po własnym mieszkaniu, w ilu urządzeniach znajdują się jakieś układy elektroniczne. W zasadzie ciężko by znaleźć urządzenie, w którym nie mam mikrokontrolera lub specjalizowanego scalaka.

Do właściwie podjętej decyzji na pewno przyda się lektura bieżącego numeru NE.

Do zobaczenia za dwa miesiące

Ryszard Świątkowski

ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 3/2008

GZerwiec/Lipiec

Cena 9,50zł.

ISSN 1505-7437 IND.345210

Wydawca:

PRESS-POLSKA

Adres Redakcji:

NOWY ELEKTRONIK

ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

tel./fax (055) 236-22-83

e-mail: press.polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:

Ryszard Świątkowski

Autorzy:

Witold Wrotek

Piotr Wisznicki

Krzysztof Górski

Śławomir Szczepiński

Zbigniew Hoffman

Władysław Grabowicki

Copyright by 1998-2008

PRESS-POLSKA

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL 13

Bardzo dobry sterownik silników krokowych

Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przełączników 17

Ważny problem z doborem przełącznika? Znajdź ten tester

Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232 38

Bardzo fajny projekt wyświetlacza z RS232

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF 40

Układ dla radioamatorów

Układy

RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej 11

Pewny sposób na wymianę danych między jednostkami centymetrowymi komputerami lub mikrokontrolerami

Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy 46

Prosta przetwornica do zasilania wzmacniaczy samochodowych

Układy Audio

Elektroniczny odstraszacz młodzieży 6

Dobry odstraszacz uciążliwej młodzieży

Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym 8

Zestaw zostaje opracowany jako rozszerzenie znanego przedwzmacniacza NE135-K

Wirujący dźwięk - LESLIE stereo 20

Coś dla szujących "zmiat" w słuchanej muzyce

3-kanalowy stereofoniczny mikser audio 22

Siedmiu klasy mikser

Młody Elektronik

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny 4

Zasilacz zostaje wykonany na podstawie noty katalogowej firmy On Semiconductor

Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR 26

Projekt dla początkujących i zaawansowanych

Sygnalizator poziomu wody w wannie 35

Przyjemna o napełnieniu wanny woda

Konwerter RS232C => RS232 +5V 43

Ten konwerter powinien mieć każdy miłośnik mikrokontrolerów

Antypirat telefoniczny 45

Sztuczka linii telefonicznej

To & Owo

Phytki drukowane za DARMO!!! 50

Kupując NE - masz prawo do otrzymania jednej darmowej phytki drukowanej z każdego numeru NE

Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny



Zestaw 249-K

Zasilacz laboratoryjny - to podstawowe wyposażenie elektronika - praktyka. Prezentowany zasilacz został opracowany na bazie noty katalogowej. Zasilacz reguluje napięcie od 0 do 25V przy wydajności prądowej 1A.

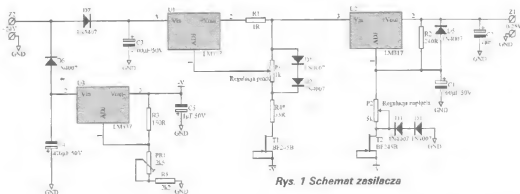
Zapewne każdy, kto próbował zmontować i uruchomić układ elektroniczny wie, że najważniejszą rzeczą, jaką musi posiadać, to zasilacz. I nie jest najważniejsze, czy będzie to zasilacz za setki złotych, czy za kilkadziesiąt złotych. Najważniejsze jest, aby można w nim było regulować napięcie wyjściowe i ustawić ograniczenie prądu, przy czym gdy posiadany zasilacz nie posiada regulowanego ograniczenia prądu, wówczas możemy użyć zwykłego rezystora, którego spełni to zadanie. Starsi wiekiem elektronicy zapew-

ne pamiętają, jak zaczynali swoją przygodę z elektroniką. Prawie każdy z nas swój pierwszy zasilacz budował z użyciem transformatora, diody prostowniczej, kondensatora filtrującego, diody Zenera i rezystora. Obecnie takich zasilaczy używa się coraz rzadziej. Z reguły stosuje się jeden scalony stabilizator napięcia, który zajmuje trochę więcej miejsca, ale w zamian daje znacznie lepszą stabilizację napięcia wyjściowego.

Budowa i działanie

Zasilacz laboratoryjny po-

wstał na bazie noty katalogowej firmy ON Semiconductor. Schemat zasilacza został przedstawiony na rys. 1. Jak widać zasilacz składa się z trzech stabilizatorów napięcia LM3xx oraz garstki elementów. Zasada działania jest bardzo prosta. Stabilizator napięcia U1 wraz z rezystorem R1 odpowiedzialny jest za ograniczenie prądowe. Regulacja prądu odbywa się poprzez zmianę wartości potencjometru P1. Maksymalny prąd, jaki można uzyskać z zasilacza wynosi 1A. Przy zmniejszeniu R1 możemy zwiększyć zakres regulacji do max 1.5A. Jak wcześniej zostało wspomniane regulacja prądu odbywa się poprzez zmianę wartości P1, dokładniej ujmując, poprzez zmianę napięcia podawanego na nóżkę 1 U1. Im wartość napięcia na ADJ jest niższa, tym wyższy prąd na wyjściu zasilacza. Aby regulacja prądu odbywała się praktycznie od zera, trzeba było użyć napięcia ujemnego. Do tego celu służy stabilizator napięcia ujemnego U3. Zadaniem jego jest dostarczenie napięcia o wartości -5V do źródła prądowego zbudowanego na tranzystorze poleowym T1. W nocie katalogowej został zastosowany tranzystor o symbolu 2N3822. Niestety w polskim handlu jest on praktycznie niedostępny. Po sprawdzeniu danych katalogowych okazało się, że można go zastąpić ogólnie dostępnym tranzystorem BF245. Jediną zmianą, jak trzeba było dokonać jest zmniejszenie napięcia odniesienia z -10V na -5V. Skoro już wiemy, jak działa ograniczenie prądu-



Rys. 1 Schemat zasilacza

Elektroniczny odstraszac młodzieży

Zestaw 538-K



Chcesz pozbyć się "intruzów" z piwnicy, klatki, pubu lub innego miejsca - wypróbuj elektroniczny odstraszac.

Kilkanaście tygodni temu serwisy informacyjne raczyły widzów informacjami o urządzeniach elektronicznych montowanych w angielskich pub'ach, których zadaniem jest przepędzanie osób młodocianych z lokalu. Według właścicieli stosujących takie urządzenia jest to bezpieczny sposób na pozbycie się z lokalu niechcianych młodych osób, które pod wpływem alkoholu są bardzo uciążliwe. Zastosowane przez Anglików urządzenia generują sygnał akustyczny o odpowiedniej częstotliwości oraz mocy. Ogólnie wiadomo, że ludzie im są starsi, tym ich słuch staje się coraz gorszy, ogranicza się zakres częstotliwości akustycznych słyszanych przez człowieka. Według oficjalnie przyję-

tych standardów, ludzie słyszą dźwięku z przedziału 20-Hz - 20kHz (1kHz = 1000Hz). Inne źródła podają dolną granicę nie od 20Hz, tylko od 16Hz. Górnej granicy nikt tak dokładnie nie definiuje, ale przyjmuje się 16kHz do 20kHz.

Zakres częstotliwości od 20-Hz do 20kHz oznacza albo osobę obdarzoną wyjątkowym słuchem, albo po prostu dziecko, którego słuch nie został jeszcze "stępiony". Wraz z wiekiem słyszymy coraz węższy przedział. Dla przykładu (różne źródła podają oczywiście różne wartości, chodzi mi tylko o ukazanie pewnej skali):

- Osoba w wieku "nastu" lat słyszy dźwięki z przedziału około 30Hz - 18kHz.

- Osoba w wieku "dziesiętu" lat słyszy około 40-Hz - 16kHz lub czasem 60Hz-14kHz.
- Osoba w wieku "dziesięciu" lat słyszy jedynie około 100Hz - 8kHz, potem zakres ten może się zawęzić nawet do 200Hz - 4kHz.
- Ubytek słuchu z wiekiem (18-50 lat) 0,5 dB/rok
- Ubytek słuchu z wiekiem (powyżej 50 lat) 1 dB/rok
- Przeciętny ubytek słuchu w wieku 70 lat 37 dB

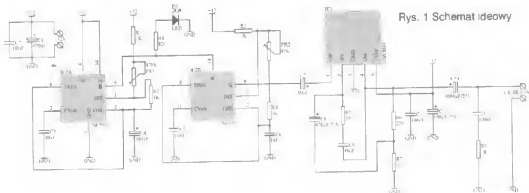
Budowa i działanie układu

Schemat urządzenia przedstawiony został na rys.1. Konstrukcja układu jest dość prosta, a z wykonaniem układu nie powinien mieć trudności nawet początkujący elektronik. W konstrukcji układu zastosowano wzmacniacz scalony typu TDA2003 oraz таймер 555 integrujący w swej konstrukcji dwa niezależne таймеры 555.

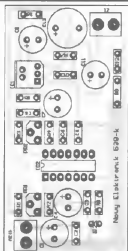
Konstrukcję układu możemy podzielić na dwa oddzielne bloki:

- Blok generatora akustycznego
- Blok wzmacniacza mocy

Blok generatora akustycznego generuje modulowany sygnał akustyczny o częstotliwości około 18kHz. Sygnał ten następnie jest wzmocony w akustycznym wzmacniaczu mocy, do którego dołączony jest głośnik wysokotonowy. Blok wzmacniacza akustycznego wykorzystuje w swej konstrukcji tani i popularny wzmacniacz scalony TDA2003. Konstrukcja wzmacniacza została zaczerpnięta z noty aplikacji producenta układu. Kilka watów mocy wzmacniacza wystarcza, by zasilać kilkuwatowy głośnik



Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

wysokotonowy, co z kolei zapewnia wystarczającą siłę sygnału "odstraszającego". Oczywiście nic nie stoi na przeszkodzie, aby wykorzystać układ jako przedwzmacniacz do sterowania wzmacniaczem większej mocy. Tajmer IC2A NE556 pracuje w układzie generatora astabilnego generującego impulsy prostokątne o częstotliwości zależnej od pojemności C4 oraz ustawienia suwaka potencjometru PR1 470k. Wyjście Q pin5 IC2A dołączone jest do wejścia zerującego R IC2B pin10 oraz do diody sygnalizacyjnej D1 informującej o poprawnej pracy generatora. Częstotliwość generowana przez IC2A jest dużo mniejsza od częstotliwości generowanej przez IC2B. Wyjście generatora Q9 pin9 IC2B dołączone jest do wejścia +IN IC1 poprzez kondensator C7. Wzmocniony sygnał akustyczny kierowany jest na głośnik.

Montaż

Pracę przy budowie urządzenia rozpoczynamy od wykonania płytki drukowej według wzoru przedstawionego na rys.2. Tym, którzy nie lubią, nie chcą lub nie umiają wykonać płytki we własnym zakresie polecam skorzystanie z oferty darmowych płytek. Szczegóły w każdym numerze Nowego Elektronika. Kolejnym krokiem jest zgromadzenie niezbędnych elementów, po zgromadzeniu których możemy przystąpić do montażu. Podczas wykonywania

montażu należy zwrócić uwagę na jakość wykonywanych połączeń lutowanych. Najpierw montujemy na płytce podstawkę pod układ scalony, złącza śrubowe, w następnej kolejności rezystory, potencjometry, kondensatory. Przy montażu kondensatorów elektrolitycznych należy zwrócić uwagę na polaryzację. Zanim wlutowujemy układ scalony IC1 należy sprawdzić połączenia, czy nie ma zwarcia między ścieżkami, które mogą wystąpić podczas nieumiejętnego lutowania. Również zanim osadzimy IC2 NE556 przy podłączonym napięciu zasilającym +12V, sprawdzamy prawidłowość napięć na pin14 IC2 +12V oraz na pin 7 (masa). Po tych czynnościach możemy spokojnie osadzić IC2 w podstawce oraz wlutować w płytkę wzmacniacz IC1.

Do obudowy wzmacniacza należy przykręcić na pastę radiator, który skutecznie będzie odprowadzał ciepło z układu IC1.

Uruchomienie i regulacja

Przy uruchamianiu będziemy musieli dysponować miernikiem częstotliwości lub oscyloskopem. Obecnie większość uniwersalnych mierników elektronicznych (nawet tych najtańszych) ma opcję pomiaru częstotliwości, więc raczej nie powinno być trudności ze zdobyciem przyrządu. Do wyjścia Q pin5 IC2A dołączamy sondę miernika, włączamy zasilanie, regulując suwakiem potencjometru PR1, obserwując wskazania miernika, ustawiamy częstotliwość w zakresie od 0.01Hz do 20Hz. W przypadku kłopotów z uzyskaniem niskiej częstotliwości zwiększamy pojemność kondensatora C4.

Po wyregulowaniu pierwszego generatora przystępujemy do regulacji drugiego. W tym celu odłączamy wyprawienie pin 10 Reset IC2B (można przeciąć ścieżkę), wiszącą w "powietrzu" końcówkę na czas regulacji podciągamy rezystorem 1k do bieguna dodatniego źródła zasilania. Drugi generator rozpoczyna pracę, do wyjścia Q pin9 IC2B dołączamy sondę miernika częstotliwości, obserwując wskazania miernika. Suwakiem potencjometru PR2 ustawiamy częstotliwość zależną od wieku osób, na które ma oddziaływać. W modelowym urządzeniu jest to 18-19KHz. Po re-

gulacji IC2B przywracamy połączenia do pierwotnego stanu. Wzmacniacza mocy nie regulujemy. Tak uruchomione urządzenie umieszczamy w plastikowej obudowie wraz z zasilaczem. Jako przetwornik akustyczny możemy zastosować głośniki wysokotonowe.

Uwaga! Nie jest znany wpływ urządzenia na zdrowie człowieka. Nie należy przesadzać, bo nieumiejętnie stosując urządzenie możemy się pozbawić klientów z lokalu. Redakcja oraz autor nie dają gwarancji skuteczności urządzenia oraz nie biorą odpowiedzialności za skutki stosowania urządzenia.

Źródło:

http://blog.khron.net/2007/08/20/ludzki_sluch_czestotliwosc_dynamika/
<http://pl.wikipedia.org/wiki/S%26C%26uch>

Spis elementów

Rezystory:

- R1 - 1k
- R2 - 1K
- R3 - 1K
- R4 - 1K
- R5 - 39
- R6 - 220
- R7 - 2.2
- R8 - 820
- R9 - 10m

Kondensatory:

- C1 - 470µF/25V
- C2 - 100nF
- C3 - 10nF
- C4 - 100-220µF/25V
- C5 - 10nF
- C6 - 1nF
- C7 - 10µF/25V
- C8 - 470µF/25V
- C9 - 39nF
- C10 - 100nF
- C11 - 100µF/25V
- C12 - 100nF
- C13 - 1000µF/25V

Półprzewodniki:

- D1 - LED 3R

Układy scalone:

- IC1 - TDA2003
- IC2 - NE556

Inne:

- PR1 - CA6V504 (500k)
- PR2 - CA6V503 (50k)
- Z1 - ARK2
- Z2 - ARK3
- Płytki 538-K

Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym



Zestaw 313-K

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje z zestawami 135-K, 070-K, 015-K, 107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami układ może współpracować z dowolnym zestawem audio.

Przy budowie własnego zestawu audio jednym z elementów, jakim zaczynamy się interesować jest korektor. Korektor to czarna skrzynka z kilkoma lub kilkunastoma potencjometrami suwakowymi umożliwiającymi uwypuklenie lub osłabienie określonych częstotliwości w odsłuchanym utworze muzycznym. Tak jest zazwyczaj. My proponujemy pięciopunktowy korektor ze sterowaniem cyfro-

wym, czyli rolę potencjometrów pełnią mikroprzełączniki lub pilot. Korektor graficzny jest trzecim elementem, jaki proponujemy do budowy własnego zestawu audio. Dwa pierwsze - to wzmacniacz 100W na układzie TDA7294 (070-K) i wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem cyfrowym (135-K). Po złożeniu wszystkiego w jedną całość zostaniemy posiadaczem wysokiej klasy zestawu muzycznego wyposażonego w dwa wyświetlacze LCD, na których możemy odczytać aktualne ustawienia oraz jeden pilot, który umożliwia sterowanie zarówno zestawem 135-K jak i korektorem.

Budowa i działanie

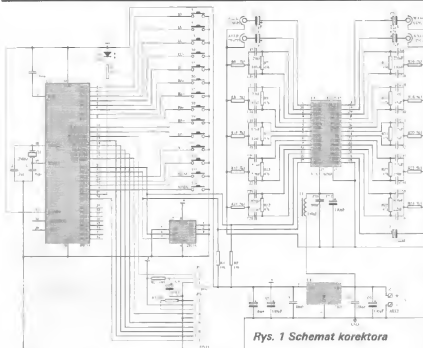
Korektor został zbudowany na bardzo dobrym układzie firmy SGS

TDA7317. Podobnie jak większość układów audio z SGS również i TDA7317 jest porządnie zaprojektowany. Aby się o tym przekonać wystarczy popatrzeć na dane katalogowe zawarte w tabeli 1.

TDA 7317 został wykonany w technologii BiCMOS. W strukturze swojej zawiera pełny układ korektora. Aby układ działał poprawnie, należy dołączyć do niego po dwa kondensatory i po dwa oporniki na każdy kanał. Natomiast do sterowania można użyć dowolnego mikroprocesora. W naszym przypadku jest to dobrze znany 89C51 firmy ATMEL. Komunikacja między procesorem, a TDA7317 odbywa się przy pomocy magistrali I2C. Jest to bardzo wygodne rozwiązanie umożliwiające podłączenie większej liczby układów do jednej magistrali. Rozpoznawanie poszczególnych układów odbywa się za pomocą adresów, jakie zostały przyporządkowane przez producenta do każdego układu. Układ TDA ma aż dwa adresy 84H lub 86H. Adresy te niczym się nie różnią. Więc po co one są? Odpowiedź jest równie prosta jak pytanie. Mając dwa adresy do wyboru, konstruktor ma możliwość np. niezależnego sterowania dwóch układów TDA7317 z jednego mikroprocesora lub możliwość sterowania do 128 układów innych producentów. Jednak w praktyce nie spotyka się tak dużego obciążenia magistrali I2C.

TDA7317 umożliwia kontrolę pięciu dowolnie wybranych częstotliwości z pasma akustycznego. W tabeli 2 zostały ujęte dane częstotliwości środkowych. Każdy z filtrów można ustawić od -14dB do +14dB ze skokiem 2dB. Jednak to nie wszystko. Istnieje jeszcze możliwość ustawienia tłumienia całego sygnału od 0dB do -17,25dB ze skokiem co 0,375dB. Tłumienie możemy włączyć, gdy sygnał z korektora jest przesterowany. Schemat kompletnego korektora został przedstawiony na rys. 1. Oprócz wymienionych wyżej układów jest jeszcze pamięć 24C16 również z magistralą I2C. Pamięć potrzebna jest do zapisania ustawień, jakich dokonaliśmy. Istnieje możliwość

Tabela 1					
Symbol	Parametry	Wartość nominalna	Min.	Typ.	Max.
1	Napięcie zasilania		1	5	15
2	Prąd prądu		0	1	10
3	Prędkość zegara		20	50	100
4	Prędkość zegara	1000 Hz	1	1	1000
5	Napięcie sygnału		0	1	10
6	Prędkość zegara	1000 Hz	1	1	1000
7	Napięcie zasilania		1	5	15
8	Prąd prądu		0	1	10



Rys. 1 Schemat korektora

zapisania do 12+1 ustawień. Plus jeden oznacza zapisanie ustawienia wywoływanego podczas włączenia zasilania. Układ zasilany jest +9V. Część cyfrowa zasilana jest poprzez stabilizator U4 +5V. Schemat podłączenia wyświetlacza jest na rys. 2.

Pilot

Układ pilota jest w zasadzie rozszerzoną kopią układu pilota z zestawu 135-K. Rozszerzenie to polega na dodaniu dwóch mikroprzełączników S13-S14 i jednego przełącznika dwupozycyjnego. Zadaniem przełącznika jest wybór adresu kodu RC5. W położeniu górnym pilot będzie obsługiwał zestaw 135-K, natomiast w po-

łożeniu dolnym pilot będzie obsługiwał korektor.

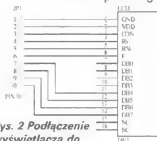
Montaż i uruchomienie

Rozpoczęcie montażu najlepiej zacząć od wstawienia mostków i uruchomienia zasilacza +5V. Kolejny etap to wlotowanie wszystkich elementów biernych. Po wlotowaniu dobrze jest sprawdzić, czy wszystkie elementy są na swoich miejscach i czy nie ma zimnych lutow lub zwarc. Jeśli wszystko jest w porządku, możemy wlotować odbiornik podczerwieni, pamięć 24C16, podstawkę pod 89C51 oraz przylutować jeden koniec taśmy do wyświetlacza LCD, a drugi włożyć do gniazda. Ponownie wszystko sprawdzamy. Następnie

podłączamy zasilanie +9V i sprawdzamy, czy do podstawki, pamięci i wyświetlacza dochodzi zasilanie +5V. Gdy napięcie jest około +5V wyłączamy zasilanie i wkładamy mikroprocesor 89C51. Wciskamy przycisk S14. Mikroprocesor sprawdzi czy pamięć jest sprawna, skasuje ją i wpisze ustawienia początkowe. Całość trwa około 1,5 minuty. Po wykonaniu tych czynności układ jest gotowy do pracy, oczywiście po wlotowaniu TDA7317.

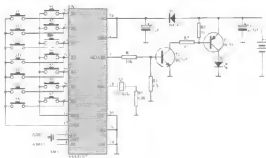
Obsługa

Obsługa korektora jest bardzo prosta i przyjemna. Po włączeniu zasilania korektor jest gotów do pracy. Ustawienia poszczególnych



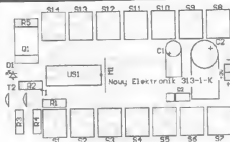
Rys. 2 Podłączenie wyświetlacza do korektora

nym pasm dokonujemy przy pomocy mikroprzełączników S1-S12. Jak uznamy, że ustawienia są idealne dla określonego rodzaju muzyki lub konkretnego utworu, możemy zapisać te ustawienia w jednej z 12-stu komórek pamięci. Dokonujemy tego przez dwukrotne wciśnięcie mikroprzełącznika S13, a następnie jednego z 12-stu mikroprzełączników S1-S12. Czynność tę możemy powtórzyć 12+1 razy. Odczyt ustawień jest również prosty, wystarczy nacisnąć raz S13 i 1 z 12 mikroprzełączników. Jest jeszcze ustawienie trzynaste, które jest automatycznie ładowane po włączeniu zasilania. Zapis wartości do komórki 13 odbywa się poprzez trzykrotne wciśnięcie mikroprze-



Rys. 3 Schemat pilota

łącznik S14 służy do normalizacji ustawień, czyli korektor przyjmuje ustawienia, jakie zaleca firma SGS. Wszystkich powyższych ustawień można dokonać z pilota.

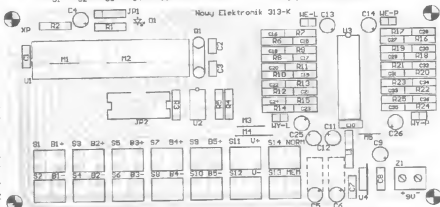


Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej korektora (skala 1:1)

Podłączenie do zestawu 135-K

Aby podłączyć korektor do zestawu 135-K należy:

- z zestawu 135-K wylutować kondensatory C9, C10
- podłączyć wprowadzenie 17 TDA7318 (zestaw 135-K) z



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej pilota (skala 1:1)

Spis elementów - korektor Rezystory:

- R1 - 220
- R2 - 100
- R3 - 220
- R4 - 10k
- R5 - 10k
- R6 - 7k5
- R7 - 43k
- R8 - 5k1
- R9 - 47k
- R10 - 5k1
- R11 - 47k
- R12 - 5k1
- R13 - 47k
- R14 - 5k1
- R15 - 47k
- R16 - 7k5
- R17 - 43k
- R18 - 5k1
- R19 - 47k
- R20 - 5k1
- R21 - 47k
- R22 - 5k1
- R23 - 47k
- R24 - 5k1
- R25 - 47k

Kondensatory:

- C1 - 680nF
- C2 - 33pF
- C3 - 33pF
- C4 - 4,7μF/50V

- C5 - 100μF/16V
- C6 - 100μF/16V
- C7 - 100nF
- C8 - 330nF
- C9 - 100μF/16V
- C10 - 100nF
- C11 - 100μF/16V
- C12 - 22μF/16V
- C13 - 2,2μF/50V
- C14 - 2,2μF/50V
- C15 - 220nF
- C16 - 100nF
- C17 - 33nF
- C18 - 47nF
- C19 - 8,2nF
- C20 - 12nF
- C21 - 2,7nF
- C22 - 3,9nF
- C23 - 820pF
- C24 - 2,2nF
- C25 - 2,2μF/50V
- C26 - 2,2μF/50V
- C27 - 220nF
- C28 - 100nF
- C29 - 33nF
- C30 - 47nF
- C31 - 8,2nF
- C32 - 12nF
- C33 - 2,7nF
- C34 - 3,9nF
- C35 - 820pF
- C36 - 2,2nF

Półprzewodniki:

- D1 - LED3R
 - JP1 - SFH-506
- ### Układy scalone:
- U1 - 89C51 + program
 - U2 - 24C16
 - U3 - TDA7317
 - U4 - 7805
- ### Inne:
- DH1 - 150μH
 - Q1 - 12MHz
 - DIL40 - podstawka
 - LCD - 1601
 - JP2 - IDC-10 - wtyk
 - JP2 - BH-10S - gniazdo
 - S1 - mikroprzełącznik
 - S2 - mikroprzełącznik
 - S3 - mikroprzełącznik
 - S4 - mikroprzełącznik
 - S5 - mikroprzełącznik
 - S6 - mikroprzełącznik
 - S7 - mikroprzełącznik
 - S8 - mikroprzełącznik
 - S9 - mikroprzełącznik
 - S10 - mikroprzełącznik
 - S11 - mikroprzełącznik
 - S12 - mikroprzełącznik
 - S13 - mikroprzełącznik
 - S14 - mikroprzełącznik
 - Taśma - 10 żył-10cm
 - Z1 - ARK2
 - Płytki - 313-K

Tabela 2

	F (Hz)	Q
Kanał 1	10063,38	1,48
Kanał 2	261 03	14,9
Kanał 3	1036,24	1,49
Kanał 4	3108,08	1,49
Kanał 5	59,75	1 11

- wejściem korektora kanał lewy
- połączyć wyprowadzenie 16 TDA7318 (zestaw 135-K) z wyjściem korektora kanał lewy
- połączyć wyprowadzenie 7 A7318 (zestaw 135-K) z wejściem korektora kanał prawy
- połączyć wyprowadzenie 6 TDA7318 (zestaw 135-K) z wyjściem korektora kanał prawy

Wszystkie połączenia należy wykonać przewodem ekranowanym i możliwie krótkim. Przy pracy z innym zestawem muzycznym korektor podłączamy między magnetofon lub odtwarzacz CD, a wzmacniacz.

Spis elementów - pilot Rezystory:

- R1 - 10k
- R2 - 82
- R3 - 1k
- R4 - 47k
- R5 - 6k8

Kondensatory:

- C1 - 10µF/16V
- C2 - 220µF/16V

Półprzewodniki:

- T1 - BC547
- T2 - BC557
- D1 - LD271
- D2 - 1N4148

Układy scalone:

- SAA3010T (SMD)

Inne:

- Q1 - 422 - 455kHz
 - S1 - mikroprzełącznik
 - S2 - mikroprzełącznik
 - S3 - mikroprzełącznik
 - S4 - mikroprzełącznik
 - S5 - mikroprzełącznik
 - S6 - mikroprzełącznik
 - S7 - mikroprzełącznik
 - S8 - mikroprzełącznik
 - S9 - mikroprzełącznik
 - S10 - mikroprzełącznik
 - S11 - mikroprzełącznik
 - S12 - mikroprzełącznik
 - S13 - mikroprzełącznik
 - S14 - mikroprzełącznik
 - SW1 - suwak dwupoz.
- Płytki - 313-1-K

RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Zestaw 312-k

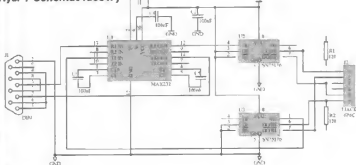


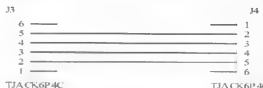
Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do transmisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

Znawcy komputerów twierdzą, że komputer nie podpięty do sieci, to tylko napiastka tego, co oferuje komputer w sieci. Ja jestem podobnego zdania. Wyobraźmy sobie, że ktoś nam odcina dostęp do kolegi, z którym jesteśmy podłączeni lub do Internetu. Dla niektórych z nas nie byłoby nic gorszego. Obecnie położenie małej sieci wewnątrz nawet dużego budynku jest proste i może to zrobić osoba, któ-

ra nigdy dotąd nie miała nic wspólnego z siecią komputerową. Wystarczy przeczytać jedną książkę lub znaleźć odpowiednie informacje w Internecie. Problemy zaczynają się, gdy chcemy połączyć w sieć kilka budynków położonych obok siebie. Jest na to kilka sposobów. Jednym z prostszych, ale stosunkowo drogich jest łącze radiowe. Koszt wykonania takiego połączenia to 1500zł. Rozwiązanie takie ma

Rys. 1 Schemat ideowy





Rys. 2 Schemat skrzynki łączącej dwa moduły

jeszcze jedną wadę, a mianowicie - anteny muszą się "widzieć". Można zastosować specjalne modemy kablowe, które wydają się być idealnym rozwiązaniem, ale ich cena również nie należy do najniższych. Cena jednego to minimum 500zł., a potrzebne są dwa. Zastosowanie zwykłej skrętki i koncentratora może się udać, gdy odległość między punktami jest nie większa niż 200m. Więc co zrobić, aby połączyć dwa odległe komputery lub dwie oddalone sieci? Rozwiązanie jest proste - wystarczy zrobić konwerter RS232C < > RS485. W każdym komputerze klasy PC i nie tylko, są co najmniej dwa złącza RS232C popularnie nazywane COM. Standard RS232C umożliwia transmisję danych na odległość kilkunastu metrów. Po dodaniu konwertera odległość ta może wzrosnąć nawet do paru kilometrów, przy prędkości danych dochodzących do 1Mb. Istnieje również możliwość wsadzenia do jednego komputera, na przykład podłączonego do Internetu, do kilkunastu dodatkowych portów RS232C. Jeżeli komputer ten podłączony jest do Internetu, wówczas może obsługiwać roz-

ległą sieć osiedlową lub podsićć blokową, na nawet sporym osiedlu mieszkaniowym. Oprócz obsługi sieci komputerowych nasz RS485 można wykorzystać do kontroli komputera PC różnych urządzeń elektronicznych wyposażonych w interfejs RS485. Zastosowań jest dużo, a niski koszt budowy może ułatwić i uprzyjemnić nam życie.

Budowa i działanie

Budowa układu jest banalnie prosta. Schemat całego układu został przedstawiony na rys.1. Jak widać do budowy wykorzystano tylko trzy układy scalone. U1 MAX232 popularny i dobrze znany konwerter sygnałów RS232C na sygnał TTL i dwa układy SN75176. Każdy z nich ma w sobie nadajnik/odbiornik RS485/RS422. Dane z portu komputera TxD (3) trafiają do układu MAX232, który zamienia je na poziom TTL. Następnie wchodzi na wejście DI U2. Wyjście DO/RI-DO/RI U2 to pętla prądowa, dzięki której istnieje możliwość przesyłania danych na tak znaczne odległości. Odbiór danych wygląda następująco. Z wejścia pętli prądowej U3 DO/RI-DO/RI dane trafiają na wyjście RO U3, a następnie na wejście U1 (11). Teraz U1 przekształca poziom TTL na standard RS232C i dane zostaną podane na port komunikacyjny komputera RxD (2). Jak można zauważyć droga przesyłanych danych jest prosta i można ją przeszedźć bez większych problemów. Natomiast wyjaśnienia wymagają dwa tajemniczo oznaczone wejścia w U2 i U3. Mowa tu o DE (3) i RE(2). Wejścia te umożliwiają konfigurację SN75176. Podanie stanu niskiego na te dwa wejścia spowoduje, że SN75176 będzie pracował

jako odbiornik linii. Natomiast podanie stanu wysokiego spowoduje, że SN75176 będzie pracował jako nadajnik linii. Dwa rezystory R1 i R2 mogą się przydać przy dopasowaniu impedancji linii przesyłowej. Szczególnie jest to potrzebne przy zastosowaniu transformatora separującego, który powinien być stosowany, jeżeli komputery zasilane są z różnych podstacji transformatorowych lub różnych faz.

Montaż i uruchomienie

Układ po poprawnym zmontowaniu i podaniu zasilania powinien od razu zadziałać. Gdy tak się nie stanie, oznacza to, że popełniliśmy błąd w montażu lub kablu łączącym komputer z RS485. Sprawdzenie ogranicza się do uruchomienia w Windowsach programu Hyper Terminal i przesłaniu danych między dwoma komputerami. Przy uruchamianiu i testowaniu nie powinno być żadnych problemów. Podczas próby, jaką przeprowadziliśmy w redakcji NE układ spisywał się znakomicie. Próba polegała na połączeniu skrętką dwóch komputerów pracujących pod kontrolą Windows 98 i przesyłaniu danych.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 120

R2 - 120

Kondensatory:

C1 - 100nF

C2 - 100nF

C3 - 100nF

C4 - 100nF

C5 - 100nF

Układy scalone:

U1 - MAX232

U2 - SN75176

U3 - SN75176

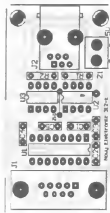
Inne:

J1 - DRB-09SR

J2 - TJACK6P6C

J3 - ARK2

Płytki 312-K



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL



Zestaw 310-K

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego - proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silnikami krokowymi dwu- i czterocewkowymi o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RS232 TTL (+5V).

Silniki krokowe wykorzystywane są tam, gdzie zachodzi potrzeba przeloczenia informacji cyfrowej na przesunięcie mechaniczne. Co prawda istnieje możliwość prawie zawsze zastosowania silnika liniowego, jednak może to się okazać bardzo kosztowne i trudne. Przykładem niech będzie choćby ploter lub frezarka numeryczna. Aby w tych urządzeniach użyć silników liniowych potrzebna jest bardzo rozbudowana elektronika i mechanika. A skoro rozbudowana, znaczy droga. Zastosowanie silnika krokowego do sterowania ploterem ogranicza koszty do minimum. Wystarczy silnik, pasek, jedna zębata, dwa kół-

ka, mały układ sterujący i już możemy bardzo precyzyjnie poruszać się w jednej wybranej osi z dokładnością do setnych części milimetra. Jak widać na powyższym przykładzie stosowanie silników krokowych jest jak najbardziej uzasadnione

Budowa i działanie

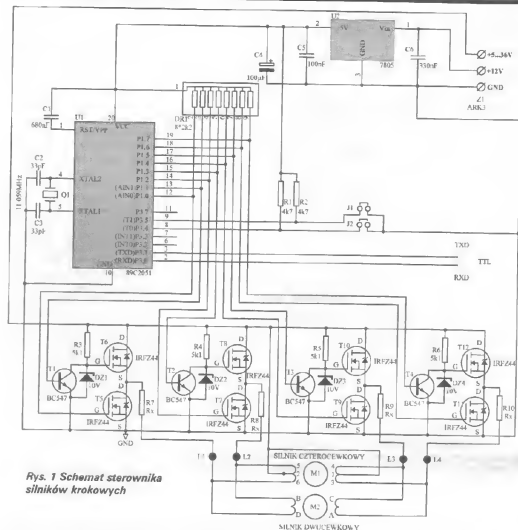
Schemat całego sterownika jest zamieszczony na rys. 1. Do zarządzania został wykorzystany popularny mikrokontroler 89C2051. Natomiast program został napisany w pakiecie BASCOM. Jak widać na rys. 1 do sterownika można podłączyć dwa rodzaje silników krokowych. Oczywiście

nie jednocześnie. Silnik czterocewkowy oznaczony na schemacie jako M1 lub silnik dwucewkowy o oznaczeniu M2. Ja osobiście polecam używanie silników czterocewkowych. Dają się znacznie lepiej sterować, niż dwucewkowe. Dokładniej chodzi o ilość i wielkość kroku. Oczywiście ostateczny wybór zależy do konstrukcji urządzenia, do którego chcemy zastosować silnik krokowy. Najprostsze sterowanie silnika krokowego odbywa się w następujący sposób. Stan początkowy - prąd nie płynie w żadnej cewce. Stan pierwszy - prąd płynie tylko w cewce pierwszej. Stan drugi - prąd przestaje płynąć w cewce pierwszej i zaczyna płynąć w cewce drugiej. Stan trzeci - prąd przestaje płynąć w cewce drugiej i zaczyna płynąć w cewce trzeciej. Stan czwarty - prąd przestaje płynąć w cewce trzeciej i zaczyna płynąć w cewce czwartej. Stan pierwszy - prąd przestaje płynąć w cewce czwartej i zaczyna płynąć w cewce pierwszej. Jak długo będzie się powtarzał proces od stanu pierwszego do czwartego, silnik będzie się przesuwiał. Jak wcześniej wspominałem jest to najprostszy sposób sterowania silnika krokowego. Wszystkie dostępne sposoby sterowania, które umożliwia nasz sterownik zostały zawarte w tabeli 1.

Skożo już wiemy jak sterować silnikami, pozostaje wyjaśnić działanie układu. Najlepiej będzie to zrobić na sterowaniu jednej cewki. Przyjmijmy, że pierwszą cewką sterują tranzystory T1, T5 i T6, które z kolei są sterowane z dwóch portów 89C2051 P1.0 i P1.1. Gdy na portach będzie stan wysoki, wówczas tranzystory T1 i T5 zaczną przewodzić. Natomiast tranzystor T6 zostanie zatkany. Po zmianie stanu na portach z "1" na "0" tranzystory T1 i T5 zostaną zatkane, a tranzystor T6 zacznie przewodzić. Otworzenie tranzystora T6 nastąpi poprzez polaryzację bramki przez rezystor R3. Zadaniem diody Zenera jest ograniczenie napięcia do 10V. Co prawda napięcie bramki może być aż 25V, ale tak wysoki potencjał nie jest tu potrzebny. Powyższe rozwiązanie umożliwia sterowanie silnikami dwu- i czterocewkowymi. Trzeba tylko pamiętać, aby silnik dwucewkowy podłączyć do odpowiednich par tranzystorów zgodnie z rys. 1.

Tabela 1

Numer programu	Kolejność włączenia cewek	Maxim. algorytmu	Typ silnika
1	[A1] [B1] [A2] [B2]	1/4	Czterocewkowy
2	[A1,B1] [B1,A1] [A2,B2] [B2,A2]	2/4	Czterocewkowy
3	[A1,B1] [A2,B2] [A1,B1] [A2,B2]	3/4	Czterocewkowy
4	[A1,B1] [B1,A1] [A2,B2] [B2,A2]	3/8	Czterocewkowy
5	[A1,B1] [A1,B1] [A2,B2] [A2,B2] [A1,B1] [A1,B1]	5/5	Czterocewkowy
6	[A1,1] [A1,1] [A2,1] [A2,1] [A1,1] [A1,1]	1/4	Dwucewkowy



Rys. 1 Schemat sterownika silników krokowych

Cały układ sterowany jest poprzez port RS232. W układzie celowo nie został dodany konwerter poziomów MAX232. Z doświadczenia wiem, że rzadko stosuje się sterowanie silników krokowych z komputera. A jeszcze rzadziej z portu szeregowego. Układ został zaprojektowany tak, aby stanowił moduł wykonawczy większego układu. Jednak nic nie stoi na przeszkodzie, aby nasz układ wyposażyć we wcześniej wspomniany konwerter. Można również skorzystać z zestawu 213-K.

Sterowanie poprzez port jest niezbyt skomplikowane i nie powinno sprawić kłopotów. Pełne układy sterujące zostały zawarte poniżej.

- N1...N4 -adres sterownika. Istnieje możliwość wybrania czterech adresów zworami J1-J2
- T1...T6 -wybór typu silnika (zgodnie z tabelą 1)
- S0 -start
- S1 -stop
- D0 -krok do przodu
- D1 -krok do tyłu
- M -wszystkie wyjścia w stanie wysokim (zasilanie silników)
- Q -zeruje sterownik

Dla przykładu wyjaśnię jak zmusić silnik do wykonania trzech kroków do przodu, jednego kroku do tyłu, usta-

wienie wyjść w stanie wysokim i zerowanie sterownika - N1T1; N1S0; N1D0; N1D0; N1D0; N1D1; N1M; Q. Podczas wysyłania powyższej sekwencji należy pominąć średniki. Wysyłanie danych do sterownika odbywa się z prędkością 19200 bodów. Zastosowanie tylko 19200 bodów poddyktowane jest możliwością użycia dość długiego przewodu łączącego nasz moduł z jednostką nadrzędną. Również i pewność działania jest nie bez znaczenia. Przy zastosowaniu większej prędkości przesyłania danych układ gubił dane.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu należy wykonać zgod-

```
$regfile = "89C2051.DAT"
```

```
$srga =
```

```
$crystal = 11059200
```

```
$baud = 19200
```

```
Const On_ = 1
```

```
Const Off_ = 0
```

```
Const Up_ = 1
```

```
Const Dn_ = 0
```

```
Dim Adr_a1 As Byte
```

```
Dim Adr_a2 As Byte
```

```
Dim Adres_ As Byte
```

```
Dim Xb1 As Byte
```

```
Dim Xb2 As Byte
```

```
Dim Xb3 As Byte
```

```
Dim Xb4 As Byte
```

```
Dim Xb5 As Byte
```

```
Dim Xdata1 As Byte
```

```
Dim Xdata2 As Byte
```

```
Dim Xdata3 As Byte
```

```
Dim Xdata4 As Byte
```

```
Dim Xdata5 As Byte
```

```
Dim Xdata6 As Byte
```

```
Dim Xdata7 As Byte
```

```
Dim Xdata8 As Byte
```

```
Coils Alias P1
```

```
Declare Sub Motor1(up_dn As Bit)
```

```
Declare Sub Motor2(up_dn As Bit)
```

```
Declare Sub Motor3(up_dn As Bit)
```

```
Dim Step_local As Byte
```

```
Declare Sub Read_order()
```

```
Dim Pointer As Byte
```

```
Dim Motor_type As Byte
```

```
Dim Stop_ As Byte
```

```
Dim Up_dn As Byte
```

```
Dim Byte_ As Byte
```

```
Dim Power_off As Byte
```

```
***** POCZATEK PROGRAMU *****
```

```
Coils = 0
```

```
Adres_ = 0
```

```
Adr_a1 = 0
```

```
Adr_a2 = 0
```

```
If P3.6 = 0 Then Adr_a1 = 1
```

```
If P3.4 = 0 Then Adr_a2 = 2
```

```
Adres_ = Adr_a1 + Adr_a2
```

```
Incr Adres_
```

```
Xb1 = 0
```

```
Xb2 = 255
```

```
Xb3 = 0
```

```
Xb4 = 255
```

```
Motor_type = 0
```

```
Step_local = 1
```

```
Stop_ = 1
```

```
Pointer = 1
```

```
Up_dn = 1
```

```
Power_off = 255
```

```
Do
```

```
Call Read_order()
```

```
Loop Until Motor_type <> 0
```

```
Select Case Motor_type
```

```
Case 1 : Xdata1 = 3
```

```
Xdata2 = 48
```

```
Xdata3 = 12
```

```
Xdata4 = 192
```

```
Case 2 : Xdata1 = 51
```

```
Xdata2 = 60
```

```
Xdata3 = 204
```

```
Xdata4 = 195
```

```
Case 3 : Xdata1 = 63
```

```
Xdata2 = 252
```

```
Xdata3 = 207
```

```
Xdata4 = 243
```

```
Case 4 : Xdata1 = 51
```

```
Xdata2 = 48
```

```
Xdata3 = 60
```

```
Xdata4 = 12
```

```
Xdata5 = 204
```

```
Xdata6 = 192
```

```
Xdata7 = 195
```

```
Xdata8 = 3
```

```
Case 5 : Xdata1 = 51
```

```
Xdata2 = 63
```

```
Xdata3 = 60
```

```
Xdata4 = 252
```

```
Xdata5 = 204
```

```
Xdata6 = 207
```

```
Xdata7 = 195
```

```
Xdata8 = 243
```

```
Case 6 : Xdata1 = 48
```

```
Xdata2 = 3
```

```
Xdata3 = 192
```

```
Xdata4 = 12
```

```
End Select
```

```
Coils = 255
```

```
Waitms 100
```

```
Coils = 0
```

```
***** PETLA GŁÓWNA *****
```

```
Do
```

```
Call Read_order()
```

```
If Stop_ = 0 And Up_dn < 2 And  
Power_off > 0 Then
```

```
If Motor_type < 4 Then
```

```
Call Motor1(up_dn)
```

```
Elseif Motor_type > 3 And Motor_type <  
6 Then
```

```
Call Motor2(up_dn)
```

```
Elseif Motor_type = 6 Then
```

```
Call Motor3(up_dn)
```

```
End If
```

```
Up_dn = 255
```

```
Elseif Power_off = 0 Then
```

```
Coils = 0
```

```
End If
```

```
Loop
```

```
**** KONIEC PETLI GŁÓWNEJ ****
```

```
***** PROCEDURY *****
```

```
Sub Motor1(up_dn As Byte)
```

```
If Up_dn = Up_ Then
```

```
Select Case Step_local
```

```
Case 1 : Coils = Xdata1
```

```
Case 2 : Coils = Xdata2
```

```
Case 3 : Coils = Xdata3
```

```
Case 4 : Coils = Xdata4
```

```
End Select
```

```
Incr Step_local
```

```
If Step_local > 4 Then Step_local = 1
```

```
Elseif Up_dn = Dn_ Then
```

```
Select Case Step_local
```

```
Case 1 : Coils = Xdata3
```

```
Case 2 : Coils = Xdata4
```

```
Case 3 : Coils = Xdata1
```

```
Case 4 : Coils = Xdata2
```

```
End Select
```

```
Decr Step_local
```

```
If Step_local < 1 Then Step_local = 4
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Sub Motor2(up_dn As Byte)
```

```
If Up_dn = Up_ Then
```

```
Select Case Step_local
```

```
Case 1 : Coils = Xdata1
```

```
Case 2 : Coils = Xdata2
```

```
Case 3 : Coils = Xdata3
```

```
Case 4 : Coils = Xdata4
```

```
Case 5 : Coils = Xdata5
```

```
Case 6 : Coils = Xdata6
```

```
Case 7 : Coils = Xdata7
```

```
Case 8 : Coils = Xdata8
```

```
End Select
```

```
Incr Step_local
```

```
If Step_local > 8 Then Step_local = 1
```

```
Elseif Up_dn = Dn_ Then
```

```
Select Case Step_local
```

```
Case 1 : Coils = Xdata7
```

```
Case 2 : Coils = Xdata8
```

```
Case 3 : Coils = Xdata1
```

```
Case 4 : Coils = Xdata2
```

```
Case 5 : Coils = Xdata3
```

```
Case 6 : Coils = Xdata4
```

```
Case 7 : Coils = Xdata5
```

```
Case 8 : Coils = Xdata6
```

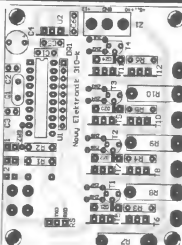
```
End Select
```

```
Decr Step_local
```

```
If Step_local < 1 Then Step_local = 8
```

```
End If
```

nie z rys. 2. Najlepiej rozpocząć od wylutowania wszystkich mostków, a następnie elementów biernych i dyskretnych. Następnie wylutowujemy stabilizator napięcia i podłączamy źródło zasilania do naszego układu. W podstawce pod U1 sprawdzamy napięcie między wyprowadzeniami 10 i 20. Powinno być +5V. Odłączamy źródło zasilania i wkładamy 89C2051. Układ jest gotów do pracy. Na zakończenie wyjaśnię potrzebę stosowania rezystorów ograniczających R7-R10. Zadaniem tych rezystorów jest ograniczenie prądu pobieranego przez cewki silnika krokowego. Wartość ich jest uzależniona od typu zastosowanego silnika. Aby je obliczyć potrzebne są dane cewek w silniku. Z reguły wartości R7-R10 wahają się od dziesiątych części ohma do kilkunastu ohmów.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:

- R1 - 4k7
- R2 - 4k7
- R3 - 5k1
- R4 - 5k1
- R5 - 5k1
- R6 - 5k1

Kondensatory:

- C1 - 680nF
- C2 - 33pF
- C3 - 33pF
- C4 - 100uF/16V
- C5 - 100nF
- C6 - 330nF

Półprzewodniki:

- T1 - BC547
- T2 - BC547
- T3 - BC547
- T4 - BC547
- T5 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T6 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T7 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T8 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T9 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T10 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T11 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- T12 - IRFZ44 lub IRF840 lub podobny
- DZ1 - BZX55C10V
- DZ2 - BZX55C10V
- DZ3 - BZX55C10V
- DZ4 - BZX55C10V

Układy scalone:

- U1 - 89C2051
- U2 - 7805

Inne:

- Q1 - 11.059MHz
- Podstawka - DIL20
- J1 - PLS2+MJ6B
- J2 - PLS2+MJ6B
- Z1 - ARK3
- DR1 - RA8*222 lub RA8*472
- Płyta 310-K

```
End Sub
Sub Motor3(up_dn As Bit)
If up_dn = Up_Then
Select Case Step_local
Case 1 : Coils = Xdata1
Case 2 : Coils = Xdata2
Case 3 : Coils = Xdata3
Case 4 : Coils = Xdata4
End Select
Incr Step_local
If Step_local > 4 Then Step_local = 1
ElseIf up_dn = Dn_Then
Select Case Step_local
Case 1 : Coils = Xdata3
Case 2 : Coils = Xdata4
Case 3 : Coils = Xdata1
Case 4 : Coils = Xdata2
End Select
Decr Step_local
If Step_local < 1 Then Step_local = 4
End If
End Sub
Sub Read_order()
Byte = Inkey
If Byte = 81 Or Byte = 113 Then
Pointer = 1
Xb1 = 0
Xb2 = 255
Xb3 = 0
Xb4 = 255
Byte = 0
ElseIf Byte > 0 And Byte < 81 And
Byte < 113 Then
Select Case Pointer
Case 1 : Xb1 = Byte
Case 2 : Xb2 = Byte - 48
Case 3 : Xb3 = Byte
Case 4 : Xb4 = Byte - 48
End Select
```

```
*****
If Xb1 = 78 Or Xb1 = 110 Then
*****
If Xb2 = Adres Then
*****
If Xb3 = 84 Or Xb3 = 118 Then
If Xb4 > 0 And Xb4 < 7 Then
Motor_type = Xb4
End If
ElseIf Xb3 = 83 Or Xb3 = 115 Then
If Xb4 < 2 Then
Stop_ = Xb4
Power_off = 255
End If
ElseIf Xb3 = 68 Or Xb3 = 100 Then
If Xb4 < 2 And Stop_ = 0 Then
Up_dn = Xb4
End If
ElseIf Xb3 = 77 Or Xb3 = 109 Then
If Xb4 > 100 And Stop_ = 0 Then
Power_off = 0
Stop_ = 1
End If
End If
*****
End If
*****
End If
*****
Incr Pointer
If Pointer > 4 Then
Pointer = 1
Xb1 = 0
Xb2 = 255
Xb3 = 0
Xb4 = 255
End If
End Sub
*****
*****
End
```


Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Zestaw 309-K



Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to $\pm 100\mu s$.

Przy projektowaniu lub naprawie urządzeń z przekaźnikami mechanicznymi zdarza się, że potrzebujemy

znać czas przyciągnięcia lub puszczenia przekaźnika. Zaczynamy wówczas zastanawiać się, co zrobić, aby zmie-

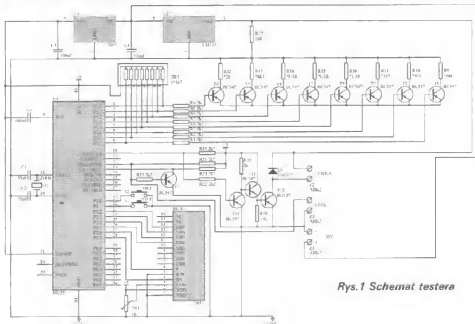
rzyć ów czas. Jak mamy trochę szczęścia i wiemy jak to zrobić, zbudowanie układu zajmie nam jedną-dwie godziny. Możemy również dokonać pomiaru przy pomocy dwukanałowego oscyloskopu. Jednak najłatwiej jest posiadać urządzenie, które umożliwi dokonywanie takich pomiarów. Opracowany układ umożliwia pomiar przekazników o napięciu cewki od 3V do 30V i czasie przyciągnięcia/puszczenia od 200 μs do 7733130 μs . Zarówno czas, jak i napięcie zasilania są wystarczające dla większości stosowanych przekaźników. W przypadku stwierdzenia, że napięcie do zasilania cewki jest zbyt niskie, możemy zastosować zewnętrzne źródło zasilania o dowolnej wartości.

Podczas testowania układ dokonywał pomiarów z dokładnością $\pm 100\mu s$. Ciekawostką było wydłużenie lub skrócenie czasu zadziałania przekaźnika, w zależności od jego położenia. Czas zadziałania zmienił się nawet o 1ms. Oczywiście jest to normalne zjawisko grawitacji, jednak nie każdy zdaje sobie z tego sprawę.

Budowa i działanie

Do budowy układu został zastosowany mikroprocesor 89C51. Schemat układu został przedstawiony na rys. 1. Układ jest średnio skomplikowany. Jak widać wszystkim steruje

89C51. Program zajmuje niecałe 3kB pamięci. W tych 3kB zawarte jest całe sterowanie procesem pomiarowym i sterującym oraz wyświetlanie wyników na wyświetlaczu LCD 1*16. Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu pojawi się napis Nowy Elektronik na około 1s. Następnie TESTER PK na około 1s. Po tym przywitaniu na



Rys. 1 Schemat testera

```
Nowy Elektronik
309-K
Zbigniew Hoffman
Procesor 80C51
Kompilator Bascom 8051 Ver 2.08
$large
$crystal = 12000000
$regfile = "REG51.DAT"
```

```
Config Lcd = 16 * 1a
Config Lcdpin = Pin, Db4 = P2.5, Db5 =
P2.4, Db6 = P2.3, Db7 = P2.2, E = P2.6
Rs = P2.7
```

```
Const _on = 1
Const _off = 0
```

```
S1 Alias P2.1
S2 Alias P2.0
Pk Alias P3.0
```

```
Dim Count As Word
Dim Key As Byte
Dim Work As Bit
Dim Volt As Byte
Dim Koniec As Bit
Dim Nx As Bit
Dim X1 As Byte
Dim X2 As Byte
Dim Wynik As Single
Dim Targ As String * 4
```

```
On Int0 Int0_int
On Int1 Int1_int
```

```
Declare Sub Readkey()
Declare Sub Servolt()
```

---POCZATEK PROGRAMU---

```
Cursor Off
Cls
Lcd "Nowy Elektronik"
Wait 1
Cls
Lcd "TESTER PK."
Wait 1
Cls
Lcd "STOP"
Work = _off
Volt = 4
```

---PROGRAM GLOWNY---

```
Do
Nx = 0
Do
If Work = _off Then
Call Readkey
If Key = 1 Then
Key = 0
If Nx = 1 Then
Incr Volt
End If
Nx = 1
If Volt > 8 Then
Volt = 1
End If
Cls
Locate 1, 12
Select Case Volt
Case 1 : Lcd "5V"
P1 = 0
P1.7 = 1
```

```
Case 2 : Lcd "6V"
P1 = 0
P1.6 = 1
```

```
Case 3 : Lcd "9V"
P1 = 0
P1.5 = 1
```

```
Case 4 : Lcd "12V"
P1 = 0
P1.0 = 1
```

```
Case 5 : Lcd "24V"
P1 = 0
P1.1 = 1
```

```
Case 6 : Lcd "U1V"
P1 = 0
P1.2 = 1
```

```
Case 7 : Lcd "U2V"
P1 = 0
P1.3 = 1
```

```
Case 8 : Lcd "U3V"
P1 = 0
P1.4 = 1
```

```
End Select
End If
End If
```

```
Call Readkey
Loop Until Key = 2
Key = 0
Work = _on
```

```
Cls
Enable Interrupts
Do
```

```
Koniec = 0
Count = 0
Enable Int0
Disable Int1
Pk = Not _on
Do
Incr Count
Delay
Loop Until Koniec = 1
Cls
Wynik = Count * 118
Wynik = Wynik / 1000
Targ = Fusing(wynik, #####.#)
Lcd "Z": Targ: "ms"
Servolt
```

```
For X1 = 1 To 10
For X2 = 1 To 5
Waitms 40
Call Readkey
If Key = 2 Then
Goto Kiks
End If
Next
Next
```

```
Koniec = 0
Count = 0
Enable Int1
Disable Int0
Pk = Not _off
Do
Incr Count
Delay
Loop Until Koniec = 1
Cls
Wynik = Count * 118
Wynik = Wynik / 1000
Targ = Fusing(wynik, #####.#)
```

```
Lcd "W": Targ: "ms"
Servolt
```

```
For X1 = 1 To 10
For X2 = 1 To 5
Waitms 40
Call Readkey
If Key = 2 Then
Goto Kiks
End If
Next
Next
```

```
Kiks:
Loop Until Key = 2
Key = 0
Work = _off
Pk = Not _off
Cls
Lcd "STOP"
Loop
```

---PROCEDURY---

```
---CZYTAJ KLAWISZ---
Sub Readkey()
```

```
If S1 = _off Then
Waitms 10
Key = 1
Do
Loop Until S1 = _on
End If
```

```
If S2 = _off Then
Waitms 10
Key = 2
Do
Loop Until S2 = _on
End If
```

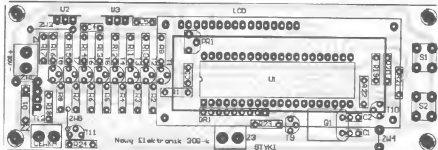
```
Waitms 10
End Sub
---KONIEC CZYTAJ KLAWISZ---
```

```
Sub Servolt()
Locate 1, 12
Select Case Volt
Case 1 : Lcd "5V"
Case 2 : Lcd "6V"
Case 3 : Lcd "9V"
Case 4 : Lcd "12V"
Case 5 : Lcd "24V"
Case 6 : Lcd "U1V"
Case 7 : Lcd "U2V"
Case 8 : Lcd "U3V"
End Select
End Sub
```

```
Int0_int:
Disable Int0
Koniec = 1
Return
```

```
Int1_int:
Disable Int1
Koniec = 1
Return
```

```
End
```



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wyświetlaczu ujrzemy napis STOP. Teraz ustawiamy napięcia, jakie podamy na cewkę przekaznika. Mamy do wyboru jedną z pięciu wartości ustawionych na stałe i trzy wartości, które możemy ustawić użytkownik. Pięć podstawowych wartości to 5V, 6V, 9V, 12V, 24V. Natomiast ustawienia użytkownika to jedno z trzech napięć U1V, U2V, U3V. Wartość tych napięć zależy od wartości rezystorów R14, R15, R16. Uproszczony wzór do ustalenia wartości napięcia ma postać $1,25 \cdot (1 + R_x/R_{17})$, gdzie R_x to dowolny rezystor od R9 do R16. Wybór dowolnego napięcia dokonujemy mikroprzełącznikiem S1. Kolejne wcisnięcie S1 spowoduje zmianę wyboru napięcia podawanego na cewkę przekaznika. Zmiana dokonywana jest przez podanie stanu wysokiego z portu P1 89C51 na jeden z tranzystorów T1-T8. Również na wyświetlaczu wyświetlana jest wartość wybranego napięcia. Oczywiście układ nie dokonuje pomiaru, lecz wy-

świetla na stałe wpisane wartości. Po ustawieniu napięcia do testera możemy podłączyć badany przekaznik. Należy to zrobić zgodnie ze schematem na rys. 1.

Po podłączeniu przekaznika możemy dokonać jego pomiaru. W tym celu wciskamy S2. Po około dwóch sekundach zobaczymy, w jakim czasie przekaznik przyciąga, a po następnych dwóch sekundach - w jakim czasie następuje zwolnienie styków przekaznika. Układ pomiarowy będzie pracował w pętli do chwili naciśnięcia S2. Wówczas procedura pomiarowa zostanie zatrzymana. Ponowne uruchomienie nastąpi po naciśnięciu S2. Do zasilania cewki przekaznika zostały zastosowane aż trzy tranzystory T10-T12. Rozwiązanie takie umożliwia pomiar przekazników o poborze prądu przez cewkę do 0,5A.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest prosty, lecz

należy go wykonać starannie. Jak zwykle i tym razem montaż rozpoczynamy od elementów najmniejszych, czyli mostków i rezystorów. Po włutowaniu ich przystępujemy do uruchomienia zasilacza +5V. Włutowujemy U3 i dwa kondensatory C4, C5. Miernikiem nastawionym na zakres 20V sprawdzamy, czy na nóżce 40 U1 jest napięcie +5V. Następnie włutowujemy pozostałe elementy. Po zmontowaniu całego układu sprawdzamy, czy nie ma zwarców lub zimytnych lutów. Zawsze o tym przypominam, bo z doświadczenia wiem, że jest to najczęstsza przyczyna niezadziałania lub błędnego działania uruchamianego układu. Jak wszystko jest poprawnie wykonane, pozostało nam podłączyć napięcie +30V. Bierzymy w rękę przekaznik i po ustawieniu napięcia zasilania przyłączamy przekaznik do układu. Wciskamy S2 i po chwili wiemy, czy nasz przekaznik działa zgodnie z danymi producenta, czy jest to dalekowschodnia podróbka.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 5k1
R2 - 5k1
R3 - 5k1
R4 - 5k1
R5 - 5k1
R6 - 5k1
R7 - 5k1
R8 - 5k1
R9 - 680*
R10 - 910*
R11 - 1k5
R12 - 2k
R13 - 4k3
R14 - U1r
R15 - U2r
R16 - U3r
R17 - 240
R18 - 10k
R19 - 2k7

R20 - 2k7

R21 - 2k7

R22 - 2k2

R23 - 3k3

R24 - 2k

Kondensatory

C1 - 33pF

C2 - 33pF

C3 - 680nF

C4 - 100nF

C5 - 100nF

Półprzewodniki:

T1 - BC547

T2 - BC547

T3 - BC547

T4 - BC547

T5 - BC547

T6 - BC547

T7 - BC547

T8 - BC547

T9 - BC547

T10 - BC547

T11 - BC547

T12 - BD139

D1 - 1N4148

Układy scalone:

U1 - 89C51 zaprogramowany

U2 - LM317

U3 - 7805

Inne:

Z1 - ARK2

Z2 - AKK2

Z3 - ARK3

Z4 - PB-16S

Z5 - PLS14

Q1 - 12MHz

PR1 - CA6H102 1k pionowy

RA1 - 4k7 drabinka 4k7*8

LCD - 1601

S1 - mikroprzełącznik

S2 - mikroprzełącznik

Podstawa - DIL40

Wirujący dźwięk - LESLIE stereo



Zestaw 308-K

Wirujący dźwięk - to nic innego, jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt, jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów - koncertu na wolnym powietrzu.

Miłośnicy muzyki szukają coraz to nowszych doznań. Jednym z ciekawszych efektów jest wirowanie głośników podczas odtwarzania utworu muzycznego. Wirowanie pozwala uzyskać efekt katedralny lub wibrato. Wszystkie urządzenia, jakie były opisane w literaturze fachowej, były monofoniczne. My opracowaliśmy pełny układ stereo z możliwością regulacji obrotów zsynchronizowanych z jednego generatora dla obydwu kanałów, dwa kanały regulowane niezależnie lub jeden kanał obracający się w lewo, a drugi w prawo. W efekcie każdy może ustawić naj-



Rys. 1 Schemat blokowy

lepsze brzmienie dla siebie. Częstotliwość generatora wynosi od 1Hz do 300Hz, co odpowiada od 15 do 4500 obrotów na minutę. Jest to znacznie więcej, niż można uzyskać na mechanicznym odpowiedniku. Schemat blokowy urządzenia został przedstawiony na rys. 1, natomiast schemat ideowy został zamieszczony na rys. 2. Jak widzimy układ składa się z dwóch takich samych kanałów. Dlatego skupimy się na opisie tylko jednego z nich. Zaczniemy od generatora zbudowanego na trzech brankach NOT - U1E, U1D, U1F (U1B, U1C, U1A). Zmianę częstotliwości generatora dokonujemy poprzez zwiększenie lub zmniejszenie wartości rezystancji potencjometru P1 (P2). Im większa rezystancja, tym mniejsza częstotliwość generatora i na odwrót - im mniejsza rezystancja, tym większa częstotli-



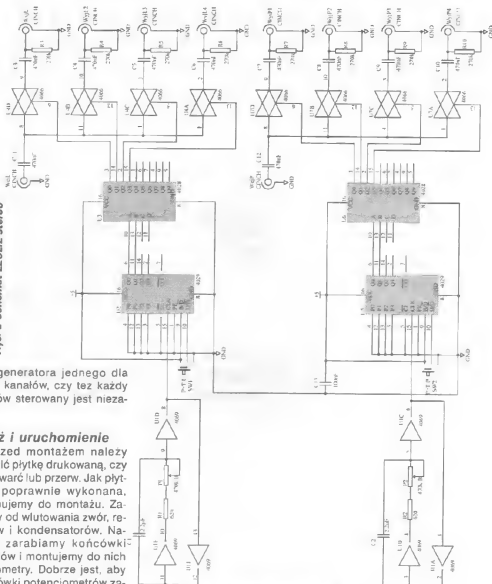
Rys. 4 Przykładowe rozmieszczenie kolumn głośnikowych w pokoju

wość. Sygnał z generatora podawany jest na programowalny licznik rewersyjny U2 (U5). Zadaniem licznika jest zliczanie impulsów z generatora i przetworzenie ich na kod BCD. Przetwarzanie może odbywać się w przód lub wstecz. Uzależnione jest to od podania stanu niskiego lub wysokiego na wejście 10 U/D. Dokonujemy tego poprzez przełącznik SW1 (SW2). Dwa wyjścia licznika Q1 i Q2 sterują dekodernem 1 z 10 U3 (U6). Pozostałe wyjścia są nie wykorzystane. Zadaniem dekodera jest wybór jednego z czterech wejść. Oznacza to, że w zależności od stanu wejść A i B na jednym z czterech pierwszych wyjść jest stan wysoki. Zależność jest następująca:

A	B	Q0	Q1	Q2	Q3
0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1

Aktywne wyjście włącza jeden z czterech kluczy analogowych 4066 U4D, U4B, U4C, U4A (U7D, U7B, U7C, U7A). Gdy klucz analogowy zostanie włączony, wówczas sygnał m.c. z wejścia Wej.L (Wej.P) trafia poprzez ów klucz do jednego z czterech wyjść Wyj.L1, Wyj.L2, Wyj.L3, Wyj.L4 (Wyj.P1, Wyj.P2, Wyj.P3, Wyj.P4). Szybkość przełączania uzależniona jest do częstotliwości generatora. W naszym przypadku generatora pracuje z częstotliwością od 1Hz do 300Hz. Odpowiada to prędkości obrotowej od 1Hz*60s/4=15obr/min do 300Hz*60/4=4500obr/min. Pozostało jeszcze wyjaśnić zadanie przełącznika SW3. Przełącznik umożliwia

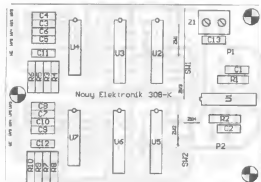
Rys. 2 Schemat LESJIE stereo



wybrór generatora jednego dla obydwu kanałów, czy też każdy z kanałów sterowany jest niezależnie.

Montaż i uruchomienie

Przed montażem należy sprawdzić płytkę drukowaną, czy nie ma zwarców lub przerw. Jak płytka jest poprawnie wykonana, przystępujemy do montażu. Zaczynamy od wlotowania zworów, rezystorów i kondensatorów. Następnie zarabiamy końcówki przewodów i montujemy do nich potencjometry. Dobrze jest, aby na końcówki potencjometrów założyć koszulki termokurczliwe. Wówczas mamy pewność, że przewody się nie utłamią. Drugie końce przewodów wlotowujemy w płytkę drukowaną i podłączamy napięcie +12V. Miernikiem częstotliwości sprawdzamy, czy generator pracuje. Kręcąc potencjometrem sprawdzamy zakres częstotliwości. Oczywiście częstotliwość może się nieznacznie różnić i nie musi zawierać w wyżej wymienionym przedziale. Jak ktoś ma ochotę, to może ekspe-



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

rymentować z wartością elementów C1 (C2) i R1 (R2).

Na zakończenie montażu wluwujemy pozostałe układy scalone, sprawdzamy poprawność montażu i poprawiamy ewentualne błędy. Układ jest gotów do pracy. Jako wzmacniacza mocy można użyć zestawu 015-K, 070-K. Dla tych, którzy chcą zastosować LESLIE do celów estradowych, proponuję zestaw 107-K. Jako przedwzmacniacz polecam 135-K.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 620
R2 - 620
R3 - 270k
R4 - 270k
R5 - 270k
R6 - 270k
R7 - 270k
R8 - 270k
R9 - 270k
R10 - 270k

Kondensatory:

C1 - 2,2nF
C2 - 2,2nF
C3 - 470nF
C4 - 470nF
C5 - 470nF
C6 - 470nF
C7 - 470nF
C8 - 470nF
C9 - 470nF
C10 - 470nF
C11 - 470nF
C12 - 470nF

Układy scalone:

U1 - 4069
U2 - 4029
U3 - 4028
U4 - 4066
U5 - 4029
U6 - 4028
U7 - 4066

Inne:

P1 - 470k
P2 - 470k
Sw1 - przełącznik dwupozycyjny
Sw3 - przełącznik dwupozycyjny
Sw2 - przełącznik dwupozycyjny
Z1 - ARK2

3-kanalowy stereofoniczny mikser audio

Zestaw 305-K



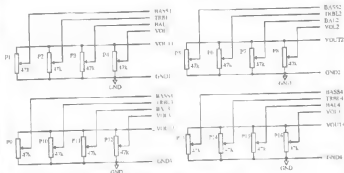
Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanalowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

Prezentowany układ miksera został zaprojektowany z ogólnie dostępnych układów. Każdy kanał składa się z przedwzmacniacza opartego na scalonym wzmacniaczu operacyjnym TL072 i specjalizowanym układzie regulacji wzmocnienia, balansu, tonów niskich i wysokich. Układ ten to TDA1524 produkowany

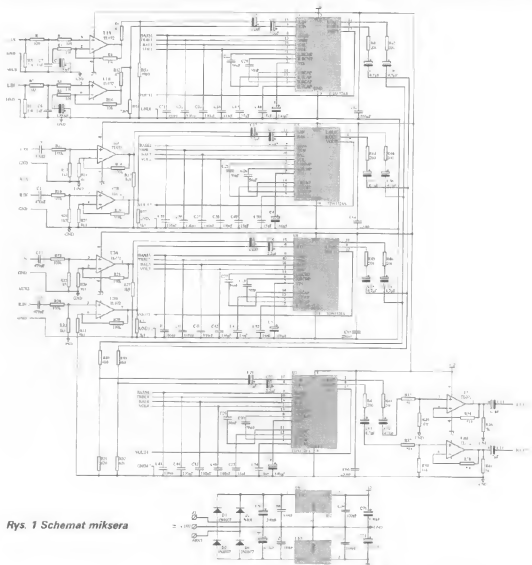
przez firmę PHILIPS. Również do zsumowania sygnałów z trzech kanałów został wykorzystany TDA1524 i TL072.

Opis i działanie

Schemat miksera został przedstawiony na rys.1. Jak widzimy mikser składa się z trzech stereofonicznych kanałów i jednego sumatora.



Rys. 2 Schemat podłączenia potencjometrów



Rys. 1 Schemat miksera

Pierwszy kanał to przedwzmacniacz mikrofonowy zbudowany na TL072 (U1) i regulator oparty na TDA1524 (U4). Do jego wejścia możemy podłączyć wyłącznie mikrofon. Sygnał z mikrofonu jest rzędu kilku-, kilkunastu miliwoltów. Elementy RC przedwzmacniacza zostały tak obliczone, aby wzmocnienie układu pozwoliło na wyjściu U1 osiągnąć wystarczający poziom sygnału do dalszej obróbki. Wzmocniony sygnał trafia do układu regula-

cji i wzmocnienia TDA1524. Regulacja wzmocnienia balansu oraz tonów niskich i wysokich odbywa się poprzez podanie odpowiedniej wartości napięcia na określone wejście. Rozwiązanie takie umożliwiło zastosowanie nieekranowanych potencjometrów i nieekranowanych przewodów łączących potencjometry z płytką drukowaną. W konsekwencji układ potencjometryczny przedstawiony na rys. 2 nie jest wrażliwy na zakłócenia zewnętrzne. Rów-

nież długość przewodów łączących płytkę z potencjometrami nie ma wielkiego znaczenia. Nawet przewody o długości kilkunastu metrów nie wpłyną na jakość dźwięku na wyjściu.

Drugi kanał jest uniwersalny i można do niego podłączyć dowolne urządzenia, takie jak CD, magnetofon, video itp. Tu również został zastosowany TL072 (U2). Zmianie uległy: układ połączeń rezystorów i ich wartości. Z U2 sygnał trafia na identyczny układ regu-

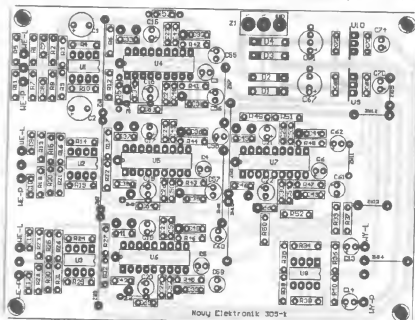
lacji, jak w kanale pierwszym. Kanał trzeci jest wierną kopią kanału drugiego. Sygnały z poszczególnych kanałów trafiają do sumatora zbudowanego ze znanego już TDA1524 (U7) i wzmacniacza operacyjnego TL072 (U8).

Montaż i uruchomienie

Schemat płytki drukowanej z rozmieszczeniem elementów został przedstawiony na rys. 3. Jak widzimy płytka jest dosyć duża. Dlatego montaż powinniśmy przeprowadzić etapami. Zaczynamy od wlotowania mostków. Kolejnym krokiem jest wlotowanie i uruchomienie zasilacza. Należy pamiętać, aby stabilizator 7812 wyposażony w niewielki radiator. Pobór prądu z tego stabilizatora jest znacznie większy niż z 7912. Dzieje się tak, ponieważ 7912 wykorzystywany jest tylko do zasilania układów TL072, a 7812 również do układów TDA1524. Po zmontowaniu i sprawdzeniu zasilacza możemy rozpocząć montaż pierwszego kanału miksera, a w zasadzie jego części, czyli przedwzmacniacza opartego

na TL072. W tym celu wlotujemy rezystory R1-R12 i kondensatory C1-C2. Następnie wlotujemy układ U1. Podłączamy zasilanie i miernikiem sprawdzamy napięcie na nóżce 8 i 4, które odpowiednio powinno wynosić +12V i -12V. Następnie na mierniku ustawiamy zakres 2V napięcia zmiennego i podłączamy go do wyprowadzenia 1 U2. Na wejście podłączamy mikrofon. Gdy zaczniemy coś mówić do mikrofonu, napięcie na wyjściu wzmacniacza powinno się zmieniać. To samo powtarzamy z wyprowadzeniem 7 (U2). Tu również podczas mówienia do mikrofonu napięcie powinno się zmieniać. Kolejnym etapem jest uruchomienie przedwzmacniacza w kanale drugim i trzecim. Procedura postępowania jest taka sama, z wyjątkiem podłączenia mikrofonu. Zamiast mikrofonu podłączamy sygnał z CD lub magnetofonu. Po uruchomieniu wszystkich przedwzmacniaczy możemy zabrać się za regulatory. Podobnie jak poprzednio wlotujemy wszystkie rezystory i

kondensatory z pierwszego kanału. Następnie podłączamy potencjometry zgodnie z rys. 2. Miernikiem sprawdzamy napięcie zasilania na nóżce 3 U4. Powinno wynosić +12V. Odłączamy zasilanie i wlotujemy U4. Powtórnie do pierwszego kanału podłączamy mikrofon, a miernik do C55. Wszystkie potencjometry ustawiamy w środkowe położenie. Podłączamy mikrofon i stukamy palcem. Na mierniku powinno zmieniać się napięcie. Potencjometr suwakowy ustawiamy na minimum wzmocnienia, pukamy w mikrofon. Miernik nie powinien reagować lub zmiany powinny być bardzo niewielkie. Odłączamy zasilanie i wlotujemy pozostałe podzespoły z kanału drugiego i trzeciego. Ponownie przeprowadzamy próbę z CD lub magnetofonem. Pozostał jeszcze wzmacniacz sumujący. Wlotujemy rezystory R49-R52 i pozostałe części wraz z U7. Powtarzamy całą procedurę sprawdzającą, z tą różnicą, że miernik podłączamy do kondensatora C61, a następnie C62. Po



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

stwierdzeniu, że wszystko działa poprawnie, pozostało włożyć jeszcze pozostałe elementy i powtórnie przetestować cały mikser. Na zakończenie życząc dużo zabawy i udanych miksów.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 100
R2 - 100
R3 - 100
R4 - 10k
R5 - 10k
R6 - 47
R7 - 100
R8 - 100
R9 - 100
R10 - 10k
R11 - 10k
R12 - 47
R13 - 100k
R14 - 100k
R15 - 1k5
R16 - 9k1
R17 - 3k9
R18 - 100k
R19 - 100k
R20 - 1k5
R21 - 9k1
R22 - 3k9
R23 - 100k
R24 - 100k
R25 - 1k5
R26 - 9k1
R27 - 3k9
R28 - 100k
R29 - 100k
R30 - 1k5
R31 - 9k1
R32 - 3k9
R33 - *10
R34 - *10'
R35 - 10k
R36 - 5k1
R37 - *10
R38 - *10
R39 - 10k
R40 - 5k1 -
R41 - 200
R42 - 200
R43 - 200
R44 - 200
R45 - 200
R46 - 200
R47 - 200
R48 - 200
R49 - 6k8

R50 - 6k8
R51 - 620
R52 - 620
R53 - *3k9
R54 - *3k9

Kondensatory:

C1 - 1000µF/25V
C2 - 1000µF/25V
C4 - 100µF/16V
C3 - 100µF/16V
C5 - 100µF/16V
C6 - 100µF/16V
C7 - 1nF
C8 - 1nF
C9 - 470nF
C10 - 470nF
C11 - 470nF
C12 - 470nF
C13 - 4,7µF
C14 - 4,7µF
C15 - 2,2µF
C16 - 2,2µF
C17 - 2,2µF
C18 - 2,2µF
C19 - 2,2µF
C20 - 2,2µF
C21 - 2,2µF
C22 - 2,2µF
C23 - 56nF
C24 - 56nF
C25 - 56nF
C26 - 56nF
C27 - 56nF
C28 - 56nF
C29 - 56nF
C30 - 56nF
C31 - 100nF
C32 - 100nF
C33 - 100nF
C34 - 100nF
C35 - 100nF
C36 - 100nF
C37 - 100nF
C38 - 100nF
C39 - 100nF
C40 - 100nF
C41 - 100nF
C42 - 100nF
C43 - 100nF
C44 - 100nF
C45 - 100nF
C46 - 100nF
C47 - 15nF
C48 - 15nF
C49 - 15nF
C50 - 15nF
C51 - 15nF
C52 - 15nF

C53 - 15nF
C54 - 15nF
C55 - 4,7µF
C56 - 4,7µF
C57 - 4,7µF
C58 - 4,7µF
C59 - 4,7µF
C60 - 4,7µF
C61 - 4,7µF
C62 - 4,7µF
C63 - 220nF
C64 - 220nF
C65 - 220nF
C66 - 220nF
C67 - 1000µF/25V
C69 - 100nF
C68 - 100nF
C70 - 100µF
C72 - 100nF
C73 - 100nF
C74 - 100µF
C71 - 1000µF/25V

Półprzewodniki:

D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007

Układy scalone:

U1 - TL072
U2 - TL072
U3 - TL072
U4 - TDA1524A
U5 - TDA1524A
U6 - TDA1524A
U7 - TDA1524A
U8 - TL072
U9 - 7812
U10 - 7912

Inne:

Z1 - ARK3
P1 - 47k
P2 - 47k
P3 - 47k
P4 - 47-100k/A(suwakowy)
P5 - 47k
P6 - 47k
P7 - 47k
P8 - 47-100k/A(suwakowy)
P9 - 47k
P10 - 47k
P11 - 47k
P12 - 47-100k/A(suwakowy)
P13 - 47k
P14 - 47k
P15 - 47k
P16 - 47-100k/A(suwakowy)

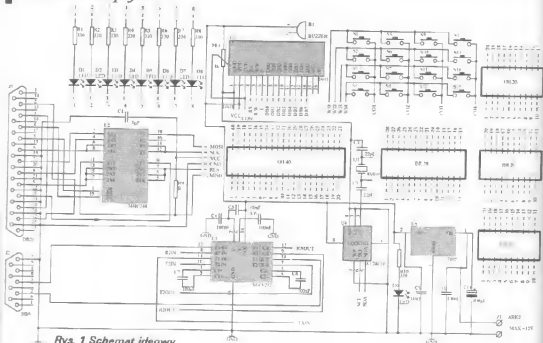
Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR



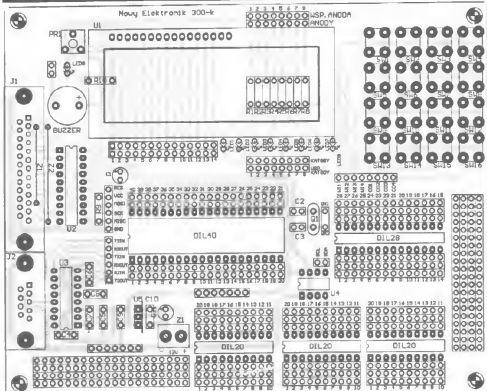
Zestaw 300-K

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Proponowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprojektowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

Oryginalne zestawy uruchomieniowe proponowane przez firmę Atmel lub niezależnych producentów mają dwie zasadnicze wady. Jedną to wysoka cena, wahająca się od kilkuset do kilkunastu tysięcy zł. Oczywiście skład tych najdroższych wchodzi oprogramowanie o dużo większych możliwościach niż te, które można ściągnąć za darmo z Internetu. Jednak i tak mało kto może sobie pozwolić na kupno takiego pakietu. Drugą wadą jest nie zawsze zrozumiały dla mnie układ połączeń ścieżek na płycie drukowanej. Ja wychodzę z założenia, że każda nóżka układu powinna być niezależna i nikt nam nie może narzucać, jak ma być zaprojektowany nasz własny układ. Tymczasem wielu producentów takich zestawów z góry skazuje nas na taki, czy inny układ połączeń. Projektując układ zwracam szczególną uwagę,



Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

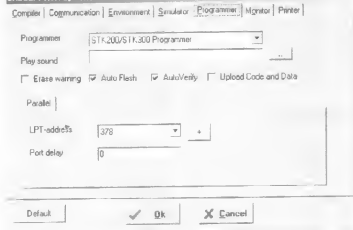
aby nic nie ograniczało naszej inwencji twórczej podczas uruchamiania własnych konstrukcji. Jedynym wyjątkiem jest pamięć 24C16, której wyprowadzenie WP(7) jest na stałe zwarte z masą. Zdecydowałem się na takie

rozwiązanie, ponieważ nigdy w mojej kilkunastoletniej praktyce nie spotkałem wykorzystania owego wyprowadzenia. Tym bardziej, że owe wyprowadzenie można wykorzystać tylko w dwóch przypadkach. Pierwszy - to gdy

mamy zamiar zastosować więcej niż jedną pamięć, a drugi przypadek - to kiedy chcemy zabezpieczyć wpis do owej pamięci.

Na płycie uruchomionej umieściłem również programator, który może bezpośrednio programować dowolnie wybrany układ AVR. W tym celu wystarczy przewodami połączyć odpowiednie piny z programatora z programowanym układem. Oprócz programatora na płycie znajduje się wyświetlacz LCD 1*16, układ szesnastoklawiszowej klawiatury matrycowej, którą w każdej chwili możemy podłączyć do układu, osiem diod LED. Diody możemy sterować "0" lub "1" w zależności od potrzeb. Nie mogło również zabraknąć układu komunikacji z jednostką nadrzędną, na przykład komputerem PC.

BASCOM-AVR Options



Rys. 3 Wybór programatora w BASCOM-AVR

W tym celu został umieszczony układ MAX232. Wymienione układy są praktycznie niezbędne, aby zaprojektować i przetestować dowolny układ. Na płycie znajduje się jeszcze zasilacz, buzzer, kilka podstawek i miejsce na różne mniejsze elementy, których jest przynajmniej kilka w każdym układzie.

Programator

Programator jest typowym układem ISP, jakich wiele można znaleźć w Internecie i pismach elektronicznych. Głównym i jedynym układem, jaki posiada nasz programator jest 74HC244. W układzie znajduje się osiem buforów. Ich zadaniem jest odseparowanie złącza Centronics (LPT) od programowanego układu. Również dobrze można było ten układ pominąć, co może się skończyć uszkodzeniem złącza w komputerze. Do obsługi programatora można wykorzystać dowolny program, który obsłu-

guje programatory STK 300. Próby zostały przeprowadzone z pakietem BASCOM i programem firmy Atmel AVR ISP 2.65. Z żadnym z tych programów nie było problemów. Programator spisywał się znakomicie. Do zestawu dołączony jest program ISP AVR ver.

Konfiguracja BASCOM AVR

Konfiguracja BASCOM AVR ogranicza się do kilku kliknięć myszą. Po podłączeniu programatora do złącza LPT1, LPT2 lub LPT3 uruchamiamy BASCOM AVR. Następnie w OPTIONS wybieramy PROGRAMMER. W pierwszym okienku wybieramy STK 200/STK300 Programmer. Następnie zaznaczamy AUTO VERIFY i AUTO FLASH. Pierwsza opcja pozwoli podczas programowania układu na automatyczną weryfikację wpisanego programu, natomiast druga opcja umożliwi automatyczne programowanie procesora po

wciśnięciu klawisza funkcyjnego F4.

W zakładce PARALLE wybieramy adres złącza LPT. Gdy nie wiemy, jaki adres ma nasze złącze, możemy to sprawdzić we Właściwościach Mój Komputer. Na zakończenie klikamy DEFAULT i OK. Od tej pory po wciśnięciu F4 BASCOM AVR automatycznie będzie programował nasz procesor, pod warunkiem że wcześniej skompilujemy napisany program, co możemy zrobić wciskając F7.

Konfiguracja ISP AVR 2.65

Konfiguracja ISP AVR jest również prosta. Po podłączeniu programatora i uruchomieniu programu w OPTIONS wybieramy CHANGE PRINTER PORT, a następnie wciskamy AUTOFIND. Program sam powinien rozpoznać, do którego portu podłączony jest programator. Wciskamy OK i możemy zacząć programować. Do zestawu dołączony jest program ISP AVR 2.65.

Spis elementów

Rezystory:

R1 – 330
R2 – 330
R3 – 330
R4 – 330
R5 – 330
R6 – 330
R7 – 330
R8 – 330
R9 – 100k
R10 – 330

Kondensatory:

C1 – 1µF/50V
C2 – 33pF
C3 – 33pF
C4 – 100nF
C5 – 100nF
C6 – 100nF
C7 – 100nF
C8 – 100nF
C9 – 100nF
C10 – 100nF

C11 – 100µF/16V

Półprzewodniki:

D1 – LED R
D2 – LED R
D3 – LED R
D4 – LED R
D5 – LED R
D6 – LED R
D7 – LED R
D8 – LED R
D9 – LED R

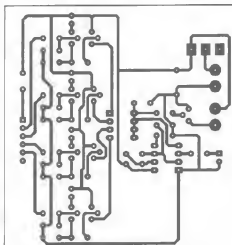
Układy scalone:

U1 – LCD1601
U2 – 74HC244
U3 – MAX232
U4 – 24C16
U5 – 7805

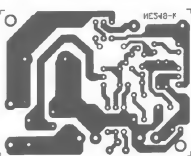
Inne:

B1 – BUZER
S1 – mikroswich
S2 – mikroswich

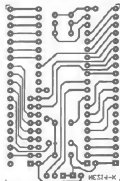
S3 – mikroswich
S4 – mikroswich
S5 – mikroswich
S6 – mikroswich
S7 – mikroswich
S8 – mikroswich
S9 – mikroswich
S10 – mikroswich
S11 – mikroswich
S12 – mikroswich
S13 – mikroswich
S14 – mikroswich
S15 – mikroswich
S16 – mikroswich
PR1 – 1k
Z1 – ARK2
J1 – DRB-25RP
J2 – DRB-09SR
DIL40 x 1szt
DIL28W x 1szt
DIL20 x 3szt
Q1 – 8MHz
SIP40 x 9szt
Płytki – 300-K



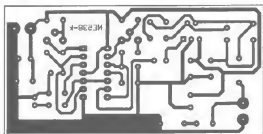
(537-k) Sygnalizator poziomu wody w wannie



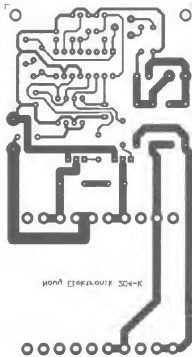
(249-k) Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny



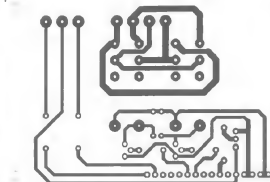
(214-k) Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232



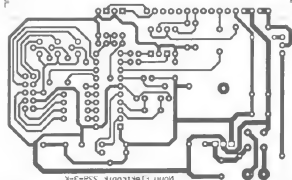
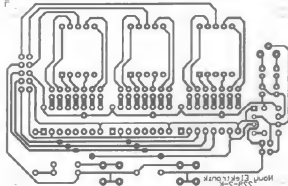
(538-k) Elektroniczny odstraszacz młodzieży

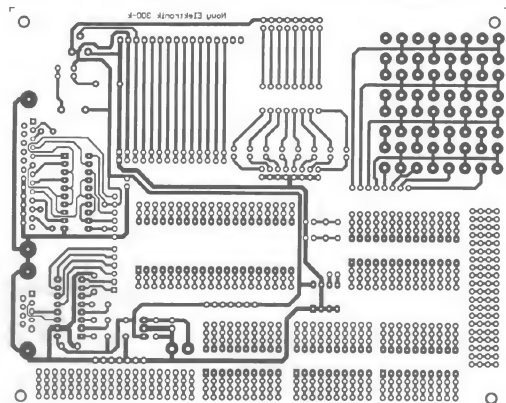


(204-k) Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

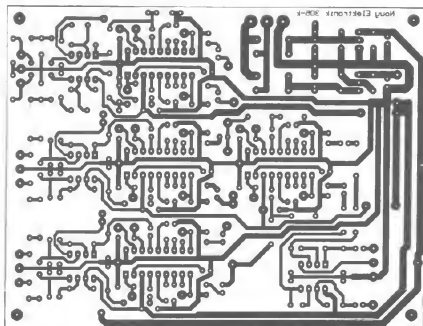


(229-k) Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF



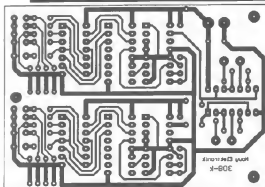


(300-k) Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR

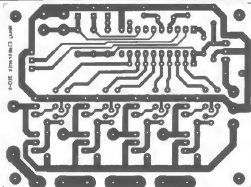


(305-k) 3-kanalowy
stereofoniczny mikser
audio

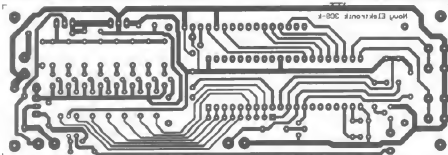
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



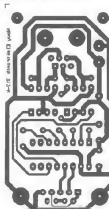
(308-k) Wirujący dźwięk - LESLIE stereo



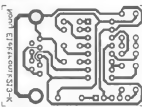
(310-k) Sterownik silnika krokowego z RS232



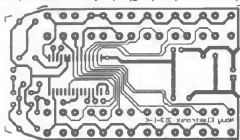
(309-k) Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przełączników



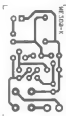
(312-k) RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej



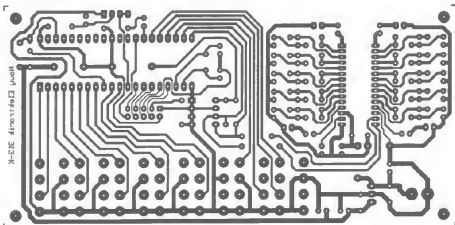
(213-k) Konwerter RS232C <=> RS232 +5V



(313-1-k) Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym



(209-k) Antypirnat telefoniczny



(313-k) Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Sygnalizator poziomu wody w wannie



Zestaw 537-K

Zestaw ten oszczędza wodę i zmniejsza za nią rachunki. Przy tym zwalnia nas z pamiętania, że do wanny leci woda.

Wszyscy wiemy, jak przy obecnych cenach za metr sześcienny wody, ważne jest jej oszczędzanie. Na pewno każdemu, kto ma wannę, zdarzyło się, że podczas przygotowania kąpieli zapomniał choć raz zakreślić kurek od kranu w odpowiednim czasie. Wynikiem tego jest nadmierne napełnianie wanny, co z kolei generuje wyższe opłaty za wodę, zwłaszcza tę ciepłą. Co prawda każda wanna jest zabezpieczona przed przepełnieniem wody i nie ma większego zagrożenia przed zalaniem, ale nie jest zabezpieczona przed ludzkimi ułomnościami. W związku z tym postanowiliśmy w redakcyjnym laboratorium opracować proste i skuteczne urządzenie informujące o poziomie wody nalewanej do wanny, urządzenie które jednocześnie byłoby bezpieczne w użytkowaniu.

Budowa

Schemat elektryczny układu przedstawiony został na rys.1. Na pierwszy rzut oka układ wydaje się być rozbudowany i dość skomplikowany. Nic jednak bardziej mylnego. Z wykonaniem układu nie powinien mieć trudności nawet początkujący elektronik. W konstrukcji układu zastosowano dziewięć

tanich tranzystorów oraz jeden układ scalony, znany wszystkim czytelnikom - tajmer NE555. Zastosowanie ogólnie dostępnych elementów powoduje, że układ oprócz tego że jest prosty w konstrukcji, to jest jeszcze bardzo tani w budowie.

Konstrukcję układu możemy podzielić na następujące bloki:

- Sonda pomiarowa
- Obwody pomiarowe
- Zadajnik poziomu
- Obwód wyjściowy
- Generator akustyczny
- Zasilanie

Sonda pomiarowa wraz z obwodami pomiarowymi zapewnia detekcję poziomu wody w zbiorniku (wannie). Zadajnik poziomu jest poczwórnym przełącznikiem hebelkowym ustalającym próg zadziałania sygnalizatora. Obwód wyjściowy umożliwia połączenie dodatkowego elementu sygnalizacyjnego. Generator akustyczny sygnalizuje przekroczenie poziomu wody ustalonego zadajnikiem.

Uwaga! Ze względów bezpieczeństwa układ należy zasilać z baterii o napięciu 9 volt.

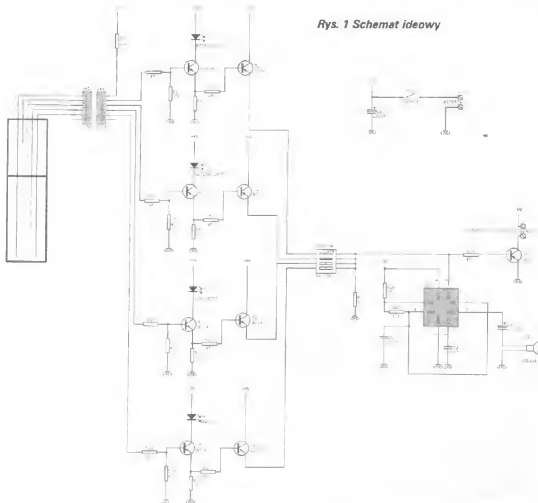
Sonda pomiarowa to pięć przewodów o odizolowanych końcówkach i o odpowiedniej długości. Dołączona jest do ukła-

du poprzez pięciostykowe złącze. Najdłuższy przewód (wspólny), który sięga dna zbiornika (wanny) dołączony jest poprzez rezystor R1 10kom do bieguna dodatniego zasilania. Ponieważ cztery obwody pomiarowe są jednakowe, skupimy się na jednym obwodzie. Pozostałe przewody poprzez dzielnik R2,R3 dołączone są do bazy tranzystora T1 BC547. W obwód kolektora T1 BC547 włączona jest dioda LED D1, a w obwód emitera T1 rezystor R4 1kom. Baza tranzystora T2 BC547 poprzez rezystor R5 4k7 dołączona jest do emitera T1. Kolektor T2 dołączony został do bieguna dodatniego źródła zasilania, a emiter T2 do poczwórnego przełącznika hebelkowego SWDIP-4. Wyjścia przełącznika SWDIP-4 dołączone są do masy układu poprzez rezystor R21 10k oraz do wejścia RST(Reset) pin4 układu IC1 NE555 i dodatkowo poprzez R18 4k7 na bazę tranzystora T9 BC547.

Tranzystor T9 pracuje w układzie otwartych kolektor i umożliwia połączenie dodatkowego sygnalizatora (dioda LED, przekątnik itp.) między kolektor T9, a dodatni biegun zasilania. Maksymalny prąd nie powinien przekraczać 50mA.

Generator akustyczny to tajmer IC1 NE555 pracujący jako generator astabilny generujący ciąg impulsów prostokątnych o częstotliwości akustycznej zależnej od pojemności kondensatora C2 oraz rezystancji R19,R20. Do wyjścia OUT IC1 poprzez kondensator C4 dołączony jest miniaturowy głośnik GŁ1. Wyprowadzenie CV (pin5) IC1 dołączone zostało do masy poprzez kondensator C3 10nF spełniający rolę filtru. Wyprowadzenia TR (pin2) i THR (pin6) są połączone razem i przez kondensator C2 dołączone do masy układu oraz dołączone do DIS(pin7) poprzez rezystor R20. Wyprowadzenie DIS(pin7) podciągnięte jest do dodatniego bieguna zasilania poprzez rezystor R19.

Rys. 1 Schemat ideowy



Działanie układu

Działanie rozpoczyna się z chwilą włączenia zasilania. Jeżeli poziom wody w wannie jest niski i elektrody pomiarowe nie są zanurzone, to układ znajduje się w stanie oczekiwania. Jeżeli jednak woda (zwykła woda prądu) zewnętrznej elektrodę główną oraz kolejno pozostałe elektrody, to układ rozpocznie działanie.

My skupimy się na opisie działania jednego obwodu pomiarowego. Elektroda główna dołączona jest do bieguna dodatniego zasilania poprzez rezystor R1 10k ograniczający prąd. Podnoszący się poziom wody w wannie (zbiorniku) powoduje po

kolei polaryzowanie baz tranzystorów w kolejnych obwodach pomiarowych, co z kolei wprowadza tranzystory w stan przewodzenia. Wprowadzony w stan przewodzenia tranzystor T1 BC547 powoduje włączenie diody LED D1. Na rezystorze R4 umieszczonym w obwodzie emitera T1 pojawia się napięcie, które dodatkowo polaryzuje bazę tranzystora T2 wprowadzając tranzystor w stan przewodzenia. W obwód emitera T2 poprzez przełącznik hebelkowy SWDIP-4 włączony jest rezystor R21 10k.

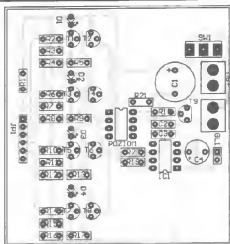
W wyniku przewodzenia T2 na rezystorze R21 (jeżeli załączony jest SWDIP-4) pojawia się napięcie, które powoduje odbloko-

wanie generatora akustycznego IC1 oraz włączenie tranzystora T9 i uruchomienie zewnętrznego sygnalizatora.

Poziom wody wskazywany jest na bieżąco w trakcie zanurzania się elektrod, a uruchomienie sygnalizacji akustycznej nastąpi po włączeniu odpowiedniego włącznika hebelkowego. Może zaistnieć również taka sytuacja, w której sygnalizacja akustyczna nie zostanie w ogóle włączona (wszystkie przełączniki w pozycji wyłączone).

Montaż i uruchomienie

Pracę przy budowie urządzenia rozpoczynamy od wykonania płytki drukowej według wzoru przedstawionego na



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

rys.2. Tym, którzy nie lubią, nie chcą lub nie umieją wykonać płytki we własnym zakresie polecam skorzystanie z oferty darmowych płytek. Szczegóły w każdym numerze Nowego Elektronika.

Kolejnym krokiem jest zgromadzenie niezbędnych elementów, po zgromadzeniu których możemy przystąpić do montażu. Podczas wykonywania montażu należy zwrócić uwagę na jakość wykonywanych połączeń lutowanych. Dobrze wykonane połączenie jest gwarantem poprawnej pracy urządzenia i braku problemów przy jego uruchamianiu. Montaż rozpoczynamy od wlotowania podstawek pod układ scalony IC1. Następnie na płycie drukowa-

nej montujemy rezystory, kondensatory, złącza śrubowe. Podczas montażu kondensatorów elektrolitycznych zwracamy uwagę na odpowiednią polaryzację wyprowadzeń.

Potem montujemy dziewięć tranzystorów T1-T9 oraz cztery diody LED D1-D4, zwracając uwagę na poprawne wlotowanie elementów. Na końcu osadzamy w podstawce układ scalony IC1 NE555. Układ powinien być zasilany z baterii o napięciu 9V.

Całość układu najlepiej zamontować w plastikowej obudowie, wewnątrz której umieszczamy płytkę drukowaną, głośnik (słuchawkę) oraz baterię zasilającą. Na zewnątrz obudowy należy zamontować diody LED

D1-D4, włącznik zasilania oraz gniazdo sondy pomiarowej. Sondę najlepiej wykonać stosując wielożyłowy przewód płaski, odcinając przewody do różnej wysokości. Ściągając izolację oraz docinając przewód należy zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić izolacji sąsiednich przewodów. Uszkodzona izolacja może powodować błędne wskazania sygnalizatora. Odizolowane końcówki najlepiej pobełbić cyną z kalafonią. Tak przygotowaną sondę z powodzeniem możemy stosować w sygnalizatorze.

Jeszcze przed osadzeniem w podstawce IC1, sprawdzamy napięcie zasilania w punktach US1 pin1(masa) - pin8(+9V). Jeżeli wartości napięć i polaryzacja są poprawne, to bez obaw możemy osadzić układ NE555 w podstawce. Uruchomienie układu praktycznie sprowadza się do włączenia zasilania oraz ustawienia poziomu zadziałania przełącznikiem hebelkowym.

Prezentowany układ sygnalizatora poziomu wody w wannie zapewne zainteresuje wielu elektroników zainteresowanych oszczędzaniem wody. Niewielki koszt urządzenia w stosunku do jego właściwości jest dodatkowym atutem przemawiającym za wykonaniem układu na własne potrzeby.

Spis elementów

Rezystory:

R1-10k
R2-4k7
R3-47k
R4-1k
R5-2k7
R6-4k7
R7-47k
R8-1k
R9-4k7
R10-4k7
R11-47K
R12-1k
R13-4k7
R14-4k7
R15-47k
R16-1k

R17-4k7
R18-4k7
R19-47k
R20-47k

Kondensatory:

C1 100µF/16V
C2 100nF
C3 10nF
C4 2µ2/50V

Półprzewodniki:

T1 - BC547
T2 - BC547
T3 - BC547
T4 - BC547
T5 - BC547
T6 - BC547

T7 - BC547
T8 - BC547
T9 - BC547
D1 - LED
D2 - LED
D3 - LED
D4 - LED

Układ scalony:

US1- NE555

Inne:

Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Głośnik miniaturowy - 1szt
Przełącznik hebelkowy - 1szt
Włącznik - 1szt
Taśma wielożyłowa - 1mb

Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Zestaw 214-K



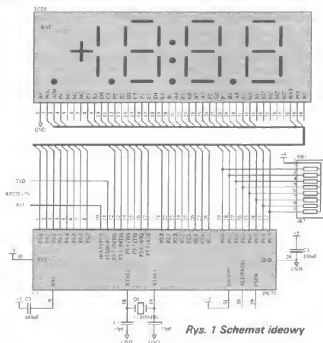
Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić życie zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 i 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232.

Wyświetlacze zbudowane na bazie ciekłych kryształów są coraz tańsze i powszechnie dostępne. Najlepszym tego przykładem są małe uniwersal-

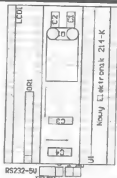
ne mierniki, które już można kupić za około 20-30 zł. Niestety sterowanie wyświetlaczem w takim mierniku wymaga specjalizowanego układu,

który jest zazwyczaj zintegrowany z woltomierzem np. ICL7106. Znając jednak zasadę sterowania wyświetlaczem LCD, możemy spróbować zastosować procesor 89C51 do sterowania owym wyświetlaczem. Wbrew pozorom nie jest to zbyt trudne zadanie. Ogólna idea działania wyświetlaczy jest następująca. Po przyłożeniu do jednej z elektrod masy, a do drugiej napięcia przemiennego o częstotliwości od 30Hz do 200Hz zapali się jeden z segmentów dowolnego wyświetlacza. Uzyskanie napięcia przemiennego stwarza trochę kłopotów technicznych, jednak od czego jest inwencja twórcza programisty. Gdyby sterowanie robić na zwykłych układach TTL lub CMOS, układ byłby nieopracowany ze względu na swoje rozmiary i kłopotliwy do wykonania. Ale skoro całością ma zarządzać 89C51 i znajdujące się w nim oprogramowanie, to udało się zredukować wymiary płytki drukowanej do wymiarów samego wyświetlacza. Jedynie na zewnątrz wystaje kawałek płytki do podłączenia zasilania i złącza RS232.

Schemat układu został przedstawiony na rys.1. Jak wspomnieliśmy wcześniej układ jest prosty, a cała tajemnica to oprogramowanie. Oczywiście program został napisany w BASCOM'ie. Zanim przejdę do opi-



Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

su programu kilka słów o schemacie.

Budowa i działanie

Jak można zauważyć na rys.1 trzydzieści portów procesora podłączonych jest bezpośrednio do wyprowadzeń wyświetlacza LCD. Zadaniem tych portów jest sterowanie poszczególnymi segmentami wyświetlacza. Sterowanie to nic innego, jak włączenie stanu wysokiego na odpowiednim porcie. Jednak aby nie uszkodzić struktury ciekłych kryształów możemy tylko na chwilę włączyć stan wysoki. Chwila ta to około 5ms. Czas ten nie jest krytyczny ani w górę, ani w dół. Przełączając stany wysokie na niskie poszczególnych portów możemy sterować dowolnym segmentem każdej cyfry. Oprócz cyfr na wyświetlaczu są jeszcze trzy lub cztery przecinki, dwukropek, znak plus i minus oraz wskaźnik baterii. Nasz sterownik umożliwia sterowanie wszystkimi dostępnymi znakami na wyświetlaczu.

Sterowanie modułu odbywa się poprzez pięciowoltowe złącze RS232 z prędkością 1200. Wynika z tego, że nie możemy bezpośrednio podłączyć modułu do komputera. Aby to zrobić, trzeba zastosować konwerter, na przykład MAX232 lub skonstruować z gotowego konwertera w formie zestawu do montażu (213-K). Moim zamiarem nie było jednak sterowanie modułu z komputera, lecz z układu

mikroprocesorowego opartego na 89Cxx lub innym procesorze, w którym dostępny jest port RS232.

Sterowanie modułu jest proste, a wszystkie kody sterujące zostały zamieszczone w tabeli 1. Dla przykładu opiszę dwa procesy sterujące. Pierwszy - wyświetlenie liczby 1001, a drugi skasowanie liczby 1001.

Proces pierwszy:

- wysłać kod 65 i 49 (na wyświetlaczu pojawi się cyfra 1 na pierwszej pozycji od prawej)
- wysłać kod 66 i 48 (na wyświetlaczu pojawi się 0 na drugiej pozycji od prawej)
- wysłać 67 i 48 (na wyświetlaczu pojawi się 0 na trzeciej pozycji od prawej)
- wysłać 68 i 49 (na wyświetlaczu pojawi się cyfra 1 na czwartej pozycji od prawej)

Proces drugi:

- wysłać kod 65 i 58 (na wyświetlaczu zostanie wygaszona pierwsza cyfra z prawej strony)
- wysłać kod 66 i 58 (na wyświetlaczu zostanie wygaszona druga cyfra z prawej strony)
- wysłać 67 i 58 (na wyświetlaczu zostanie wygaszona trzecia cyfra z prawej strony)
- wysłać 68 i 58 (na wyświetlaczu zostanie wygaszona czwarta cyfra z prawej strony)

Moduł sterownika ma jeszcze jedną możliwość. Jest nią powiadamianie układu sterującego o przyjęciu rozkazu przez moduł. Informacja o tym została również zawarta w tabeli 1.

Montaż i uruchomienie

Rozmieszczenie elementów zostało przedstawione na rys.2. Przed przystąpieniem do montażu musimy przygotować podstawkę pod U1. W tym celu szczytkami wycinamy środkową poprzeczkę wewnątrz pod-

stawki. Zabieg ten jest niezbędny, abyśmy w pośrodku podstawki mogli umieścić kwarc Q1. Po przygotowaniu podstawki wlotujemy mostki, a następnie podstawkę i wszystkie elementy niskoprofilowe, czyli rezystory i kondensatory. Kolejny etap, to wlotowanie kwarcu. Podczas lutowania należy pamiętać, aby go położyć wewnątrz podstawki pod U1. Na zakończenie montażu wlotujemy podstawki pod wyświetlacz LCD, drabinkę rezystorową DR1 i złącza. Wszystkie dokładnie sprawdzamy. Po stwierdzeniu, że montaż jest dobrze wykonany, wkładamy 89C51 i wyświetlacz. Podłączamy napięcie + 5V i obserwujemy, co wskaże wyświetlacz. Zaraz po włączeniu zasilania powinny zapalić się wszystkie segmenty na wyświetlaczu. Stan ten będzie trwał tylko przez 250ms. Procedura ta pozwala nam na szybkie sprawdzenie, czy wszystkie segmenty wyświetlacza są sprawne. Po upływie 250ms na wyświetlaczu pojawi się zero. Oznacza to, że wyświetlacz jest gotów do przyjmowania danych z portu komunikacyjnego. Testowania modułu możemy dokonać, przy pomocy zestawu (213-K) oraz komputera z zainstalowanym dowolnym terminalem np. z pakietu BASCOM. Do testowania pomocna będzie tabela 1.

Spis elementów

Kondensatory:

- C1 - 33pF
- C2 - 33pF
- C3 - 680nF
- C4 - 100nF

Układy scalone:

89C51zaprogramowany

Inne:

- Q1 - 11,059MHz
- DIL40 - podstawka
- Z1 - SIP40
- LCD1 - LCD3 1/2cyfry
- Z2 - PLS-5
- DR1 - 10K

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Zestaw 229-K



Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

Urządzenia obrotowe stosowane są przy użytkowaniu anten kierunkowych, których zaletą jest duży zysk energetyczny, umożliwiający nawiązanie łączności w wyznaczonym kierunku, na dość znaczne odległości. Ze względu na właściwości fal elektromagnetycznych urządzenia obrotowe najlepiej stosować dla fal ultrakrótkich, gdzie wymiary anteny są niewielkie. Wyobraźmy sobie obrót anteny sterującej anteną na pasmo krótkofalowe 80 metrów (3,5-3,8 MHz). Wymiary urządzenia obrotowego oraz anten są ogromne, co nie znaczy, że nie wykonuje się anten obrotowych na tak długie pasma. Wielu krótkofalowców ma na dachach swych domów wielkie pola antenowe. My jednak pozostaniemy przy niewielkim urządzeniu, które może wykonać każdy radioamator i nie tylko. Obrót anteny UKF możemy również wykorzystać do sterowania telewizyjną anteną satelitarą. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62 typu ST62T20C oraz wyświetlacza siedmio-segmentowego złożonego z trzech cyfr, pozwoliło na ograniczenie kosztów urządzenia w porównaniu z wyświetlaczem alfanumerycznym LCD. Mikrokontrolery są dobrze do stosowane dla potrzeb najróżniejszych urządzeń automatyki w zastosowaniach przemysłowych i nie tylko. Niska cena układów w stosunku do ich możliwości jest dodatkowym atutem przy wyborze układu. Mikrokontroler może pracować w temperaturze od 40°C do +85°C przy napięciu zasilania 3-6V i przy maksymalnej częstotliwości zegara wynoszącej 8 MHz, z tym że im niższe napięcie, tym niższa częstotliwość maksymalna zegara. Pożądaną zaletą zastosowanego mikrokontrolera ST62T20C jest to, że posiada on w swojej wewnętrznej struktu-

rze osmioletowy przetwornik analogowo-cyfrowy, którego odpowiednie wykorzystanie pozwala na zwiększenie ilości aktywnych linii wejściowych. Program na procesor zajmuje około 1 kB pamięci. Mikrokontroler został zaprogramowany programatorem 1015-K, który jest dostępny w ofercie NE.

Budowa układu

Schemat ideowy układu przedstawiony został na rys. 1, z którego bardzo wyraźnie widać, że konstrukcja sterownika opiera się na trzech zasadniczych blokach:

- bloku mikrokontrolera ST62T20
- bloku wyświetlacza LED
- układu wykonawczego

Blok mikrokontrolera wraz z zasilaczem jest sercem układu odpowiadającym za prawidłową pracę całego urządzenia i pracuje zgodnie z zawartym w pamięci programem. Blok wyświetlacza LED wyświetla trzycyfrowy wynik w stopniach odpowiednio do kierunku ustawienia anteny. Moduł wykonawczy jest najbardziej oddaloną od bloku mikrokontrolera częścią układu, odpowiadającą za włączanie i wyłączanie silnika, odczyt kierunku. Zawiera również zabezpieczenia krańcowe uniemożliwiające przed tzw. "przekreśleniem" anteny.

Wyprowadzenie Vdd pin 1 i Vss pin 20 są wyprowadzonymi zasilania mikrokontrolera. Do Vss przyłączona jest masa układu, a do Vdd biegun dodatni zasilania. Końcówki pin 2 (OSCIN) i pin 4 (OSCOUT) są wewnętrznie połączone ze zintegrowanym układem oscylatora. Do tych wyprowadzeń dołączono rezonator kwarcowy Q1 o częstotliwości 8 MHz. Do wyprowadzenia RESET pin 7 umożliwiającego inicjację pracy (reset) mikrokontrolera dołączono prosty układ ze-

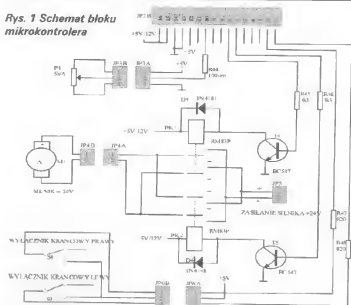
nyjący złożony z kondensatora C7 i rezystora R3. Wyprowadzenie pin 6 TEST/Vpp podczas normalnej pracy układu jest podłączone do masy. Do wyprowadzenia NMI pin 5 dołączono rezystor podciągający R1 łączący wyprowadzenie z biegunem dodatnim zasilania. Wyprowadzenie TIMER pin 2 również zostało dołączone do + zasilania poprzez rezystor R2. Sterownik wykorzystuje wszystkie wyprowadzenia mikrokontrolera ST62T20C. Pierwsze cztery wyprowadzenia PA0 - PA3 skonfigurowane zostały jako wyjścia cyfrowe push-pull output. Są wyprowadzonymi danych A,B,C,D dla dekodów 4543 wyświetlaczy siedmiosegmentowych. Kolejne trzy wyprowadzenia PB0-PB2 również skonfigurowane jako wyjście cyfrowe push-pull output, sterują pracą tranzystorów T1-T3 odpowiedzialnych za dołączenie napięcia do anod wyświetlaczy siedmio-segmentowych. Port PB3 skonfigurowany jest jako wejście przetwornika analogowo-cyfrowego. Wejście to dołączone jest do przycisków P1 i P2 (ruch w lewo, ruch w prawo). Kolejne wyprowadzenie PB4 również jest wejściem przetwornika A/C i jest sterowane z modułu wykonawczego poprzez tranzystory T01 i T02, które dołączone są do włączników krańcowych P4 i P3. Wyprowadzenia PB5 i PB6 skonfigurowane jako wyjścia cyfrowe push-pull output, sterujące poprzez tranzystory T03 i T04 pracą tranzystorów T4 i T5, które złączają przełączniki PK1 i PK2 w części wykonawczej. Ostatnie wyprowadzenie mikrokontrolera PB7 zostało skonfigurowane jako wejście przetwornika analogowo-cyfrowego i dołączone do suwaka potencjometru P1 znajdującego się w module wykonawczym. Potencjometr P1 powinien być liniowy A, hermetyczny odporny na wilgoć. Jego wartość powinna zawierać się granicach 1k do 10k. Oś P1 powinna być mechanicznie i odpowiednio sprężyniata z obracającą się częścią urządzenia obrotowego. Moduł wyświetlacza zawiera trzy siedmiosegmentowe wyświetlacze LED (wspólna anoda) sterowane każdy z osobną dekoderni kodu BCD typu 4543 US3-US5. Możemy również użyć innego dekodera np. 7447, odpowiednio modyfikując płytkę montażową. Wejścia B1 (pin 7) dekodów 4543 US3-US5 połączone razem i dołączone są do wyjścia generatore US6. Impulsy o zmiennym współczynniku wypełnienia Z generatore US6 wykonanego na timerze NE555 odpowiadają ze jasność świecenia wyświetlaczy LED. Zmian dokonujemy potencjometrem PR1.

Działanie układu

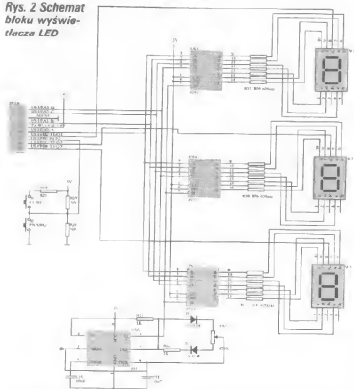
Po włączeniu zasilania układu automatycznie następuje zerowanie mikrokontrolera. Odpowiedzielnym jest za to układ złożony z rezystora R3 2,2 k i C7 1µF podłączony do wejścia RESET procesora. Zerowanie stanowi dość istotną sprawę w każdym mniej lub bardziej złożonym systemie mikroprocesorowym. Układ zerowania mikrokontrolera ma do spełnienia dwie zasadnicze funkcje:

- zapewnienie pracy oscylatora dopiero po ustabilizowaniu się napięcia zasilającego

Rys. 1 Schemat bloku mikrokontrolera



Rys. 2 Schemat bloku wyświetlacza LED



ram wartości rezystancji i pojemności eliminuje całkowicie. Zajmuje on również mniej miejsca na płytce. W naszym przypadku zerowanie powinno być jak najkrótsze – ze względu na to, że podczas zerowania porty mikrokontrolera są ustawione w stan wysoki. Odpowiednio długi czas zerowania mógłby powodować jednoczesne załączenie tranzystorów T4 i T3 oraz zadziałanie przełączników PK1 i PK2, co z kolei może doprowadzić do niekontrolowanego zwarcia w obwodzie zasilania silnika.

Po restarcie program przechodzi w stan START, a następnie automatycznie w stan PRACA, w którym odczytywana jest aktualna wartość napięcia (z zakresu od 0 do +5V) na suwaku P1 i wyświetlana odpowiadająca jej wartość w stopniach. W skrajnych położeniach osi potencjometru P1 wynik pomiaru wynosi 000. Zmiana wyświetlanego wyniku następuje z krokiem co 5 stopni.

Wejście przetwornika AC PB3 jest na stałe spolaryzowane napięciem około 2,5V pochodzącym z dzielnika R19 i R20. Naciśnięcie przycisku S1 powoduje zwiększenie napięcia na wejściu przetwornika do wartości około 4,5V. Natomiast naciśnięcie przycisku S2 powoduje obniżenie napięcia do wartości 0V. Te zmiany napięć odczytywane są przez program jako impulsy sterujące. Naciśnięcie S1 powodujemy ustawienie na wyjściu PB6 stanu wysokiego, co z kolei powoduje zadziałanie tranzystora T4 i tranzystora T5, które z kolei powodują zadziałanie tranzystora T3 i tranzystora T2. Naciśnięcie S2 powodujemy ustawienie na wyjściu PB6 stanu niskiego, co z kolei powoduje zadziałanie tranzystora T4 i tranzystora T5, które z kolei powodują zadziałanie tranzystora T3 i tranzystora T2.

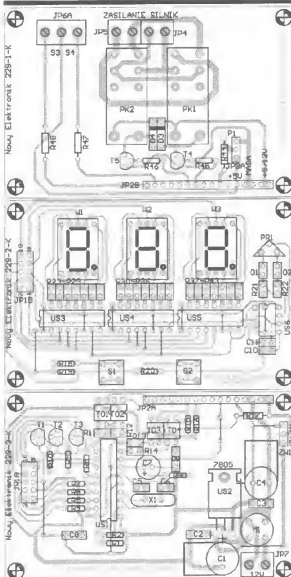
Jednoczesne naciśnięcie przycisków S1 i S2 jest możliwe i odpowiada to naciśnięciu przycisku S2 (ruch w prawo). Wejście przetwornika AC PB4 wykorzystywane jest do sterowania przez wyłączniki krańcowe S4 i S3. Sterowanie odbywa się poprzez tranzystory T1 i T2. Wejście PB4 jest spolaryzowane napięciem 2,5V pochodzącym z dzielnika R12, R13. Między masę układu, a wejście PB4 włączony jest wewnętrzny tranzystor tranzystora T1, a między biegun dodatni, a wejście PB4 tranzystor tranzystora T2. Diody tranzystora zasilane są z wyłączników S4 i S3. Zadziałanie wyłącznika S3 powoduje włączenie tranzystora T1, w wyniku czego na wejściu PB4 obniża się napięcie do 0V. Zadziałanie wyłącznika S4 powoduje włączenie tranzystora T2, w wyniku czego na wejściu PB4 napięcie zwiększa się do wartości około +5V. Te zmiany napięć odczytywane są przez program jako impulsy sterujące i tak podczas ruchu w lewo, gdy zadziałają wyłączniki krańcowe S3, przełącznik PK1 programowo zostaje wyłączony. Wtedy możliwy jest jedynie ruch w prawo (naciśnięcie S2). Natomiast podczas ruchu w prawo, gdy zadziałają wyłącznik krańcowy S4, przełącznik PK2 programowo zostaje wyłączony. Wtedy możliwy jest jedynie ruch w lewo (naciśnięcie S1). Podczas uruchamiania układu nie powinno się dla zabawy jednocześnie naciskać wyłączników krańcowych S3 i S4,

go mikroprocesor.

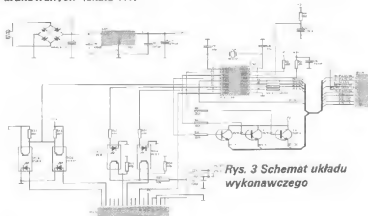
ustalenie minimalnego napięcia zasilania, po przekroczeniu którego układ powinien zostać ponownie zerowany.

Najprostszy Reset realizowany jest przy użyciu kondensatora i rezystora. Nie jest to jednak najlepszy Reset. Mogą wystąpić przy konstruowaniu problemy z doбором warto-

ści pojemności i rezystancji. Układ zerowania tego typu cechuje się pewną bezwzględnością, co przy chwilowym zaniku napięcia zasilającego może nie wykonać poprawnego wyzerowania mikrokontrolera. Zamiast układu złożonego z kondensatora i rezystora możemy zastosować specjalistyczny układ typu DS1813, który niedogodności z dobo-



Rys. 4,5,6 Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych (skala 1:1)



Rys. 3 Schemat układu wykonawczego

gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia transformatorów TO1 i TO2. Podczas normalnej pracy sytuacja taka nigdy nie zaistnieje.

Budowa układu

Budowę układu zaczniemy od wykonania trzech płytek drukowanych według wzoru przedstawionego na rys.2. Najłatwiej jednak zamówić darmowe płytki z oferty Nowego Elektronika. Po sprawdzeniu prawidłowości połączeń szkieletu drukowanych możemy przystąpić do montażu poszczególnych elementów układu. Zaczniemy więc od wlotowania wszystkich zworek, następnie możemy wlotować podstawkę pod procesor, rezystory, kondensatory, transformator, przekładnik złącza ARK i na samym końcu półprzewodniki. Procesor na płytce drukowanej raczej powinien być osadzony w podstawce, nie warto robić oszczędności na

drobnych, ale ważnych elementach. Najlepiej użyć podstawki precyzyjnej zapewniającej pewne połączenie wyprowadzeń mikrokontrolera z dalszą częścią układu. Przy wlotowywaniu elementów należy zwrócić uwagę na odpowiednie umieszczenie końcówek podzespółów w płytce oraz na odpowiednie wykonanie połączeń lutowniczych. Wiele czytelników robi podstawowe błędy podczas lutowania, co skutkuje "zimnymi lutami", a w konsekwencji niedziałaniem układu i niepotrzebnym stresem. Najtrudniej wykonać część mechaniczną układu, której trzeba poświęcić odpowiednio dużo czasu, najlepiej korzystając z usług doświadczonego mechanika. Połączenie między płytką mikrokontrolera, a wyświetlaczem LED jest krótkie, więc nie powinno być problemów. Do połączenia układu wykonawczego z płytką mikrokontrolera powinniśmy użyć przewodu ekranowanego o odpowiednio dużym przekroju. Odległość między blokiem mikrokontrolera, a układem wykonawczym nie powinna być większa niż 20 metrów, przy większych odległościach mogą występować zakłócenia. Praktycznie po prawidłowym zmontowaniu układu i włączeniu zasilania układ zaczyna od razu pracować, wyświetlając kierunek ustawienia anteny. Przedstawiona propozycja układu jest na tyle prosta, że może być wykonana przez każdego średnio zaawansowanego elektronika amatora krótkofalowca.

Spis elementów

Rezystory

- R1 - 2k2
- R2 - 2k2
- R3 - 2k2
- R4 - 22
- R5 - 22
- R6 - 22
- R7 - 22
- R8 - 3k9
- R9 - 3k9
- R10 - 3k9
- R11 - 3k9
- R12 - 3k9
- R13 - 620
- R14 - 620
- R15 - 69k
- R16 - 69k
- R17 - 12k
- R18 - 620
- R19 - 3k9
- R20 - 3k9
- R21 - 1k
- R22 - 1k
- R23 - 620
- R24 - 620
- R25 - 620
- R26 - 620
- R27 - 620
- R28 - 620
- R29 - 620
- R30 - 620
- R31 - 620
- R32 - 620
- R33 - 620
- R34 - 620
- R35 - 620

R36 - 620
R37 - 620
R38 - 620
R39 - 620
R40 - 620
R41 - 620
R42 - 620
R43 - 620
R44 - 100
R45 - 3k3
R46 - 3k3
R47 - 820
R48 - 820

Kondensatory:

C1 - 1000µF/25V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 470µF/25V
C5 - 33pF
C6 - 33pF
C7 - 1µF/50V
C8 - 100nF
C9 - 100nF
C10 - 10nF
C11 - 10nF

Półprzewodniki:

D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - 1N4148
D4 - 1N4148
T1 - BC547
T2 - BC547
T3 - BC547
T4 - BC547
T5 - BC547
TO1 - PC817
TO2 - PC817

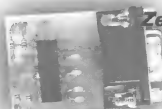
W1 - WA
W2 - WA
W3 - WA

Układy scalone:

US1 - ST62T20C + program
US2 - 7805
US3 - 4543
US4 - 4543
US5 - 4543
US6 - NE555
Inne:

PK1 - JQX-115F / 5V lub 12V
PK2 - JQX-115F / 5V lub 12V
Q1 - 8MHz
M1 mostek 1A
Podstawka DIP20
JP1A - BH-10S
JP1B - BH-10S
JP1A - IDC-10
JP1B - IDC-10
JP4 - ARK2
JP5 - ARK2
JP6A - ARK3
JP7 - ARK2
ZW1 - PLS3 + MJ-6B
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
P1 - 1k
PR1 - CA-6V504 (500k)
Płytki - 229-1-K
Płytki - 229-2-K
Płytki - 229-3-K

Konwerter RS232C<= >RS232 +5V

**Zestaw 213-K**

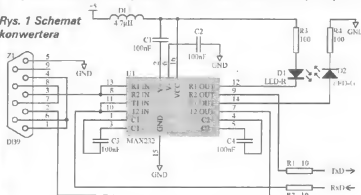
Konwerter służy do dopasowania sygnału typowego interfejsu RS232C, na przykład z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziomy napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

Do budowy konwertera zmusiła mnie potrzeba. Podczas testowania oprogramowania do sterownika wyświetlacza LCD miałem do wyboru zbudować na płytce uniwersalnej mały układ oparty na 89C2051 i pisać dla niego oprogramowanie, albo zaprojektować mały konwerter umożliwiający podłączenie 89C51 do portu RS232C komputera PC i wykorzystać jeden z terminali np. z pakietu BASCOM. Oczywiście z lenistwa wybrałem

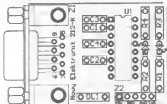
drugą możliwość. Poza tym układ wykorzystam również do budowy innych konstrukcji współpracujących z komputerem PC. Cały czas piszę o komputerze PC, ale konwerter może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w interfejs RS232C.

Budowa i działanie

Schemat konwertera został przedstawiony na rys.1. Konwerter zawiera tylko jeden

Rys. 1 Schemat konwertera

układ scalony. Jest nim MAX232 lub jego odpowiednik z innych firm. Większości czynnika NE jest on dobrze znany, ale dla przypomnienia napiszę kilka podstawowych informacji. Zadaniem układu jest dopasowanie poziomów logicznych RS232C do poziomów logicznych sygnału TTL przy napięciu zasilania samego układu +5V. Poziomy logiczne standardu RS232C to "1" +12V, "0" -12V. Tak duża różnica napięć między "1" a "0" wynika z początków tworzenia standardu. Obecnie problem komunikacji rozwiązuje się przy dużo niższych napięciach, jednak standard jest standardem i należy się do niego dostosować, tym bardziej że każdy komputer klasy PC ma co najmniej dwa porty RS232C zwane popularnie COM1...n. Również większość mikrokontrolerów jest wyposażonych w pełny lub zubożony interfejs. Jednak najważniejszą różnicą, jaka nie pozwala bezpośrednio podłączyć mikrokontrolera do złącza w PC jest właśnie różnica w poziomach. Zazwyczaj kontrolery są wyposażone w złącze o poziomach logicznych standardu TTL. Do wyjątków należą np. mikrokontrolery ADUC. Ale są drogie i rzadko stosowane w konstrukcjach amatorskich, a także przemysłowych. Zapomnijmy o ADUC i wróćmy do naszego konwertera. Jak wspominałem zadaniem układu jest dostosowanie poziomów napięć. Układ to wykonuje za pomocą powielaczy napięcia umieszczonych w samej strukturze MAX232. Na zewnątrz wystarczy dołączyć trzy kondensatory o pojemności 100nF i układ jest gotów do pracy. Z pomiarów jakie przeprowadziłem wynika,

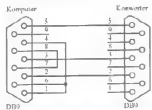


Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

że MAX232 nie dostarcza pełnego napięcia +/-12V. Jednak nie ma to większego znaczenia dla komputera PC. Nawet, gdy poziomy logiczne mają napięcie +/-4V wszystko działa poprawnie. W praktyce układ dostarcza napięcie o wartości około +/-6-7V. Wewnątrz układu znajdują się cztery drivery. Dwa dopasowujące poziom TTL na RS232C i dwa poziomy TTL na RS232C. Po jednym zostały wykorzystane do komunikacji z PC, a dwa pozostałe do sygnalizacji optycznej wykonanej na dwóch diodach LED. Rozwiązanie takie umożliwiło optyczną kontrolę czy transmisja ma miejsce. Dioda zielona sygnalizuje odbiór danych, a dioda czerwona nadawanie danych. Jednak aby nie było tak różowo, przy względnie prostej konstrukcji muszę lojalnie uprzedzić, że owa kontrola jest bardzo dobrze widoczna przy niskich prędkościach komunikacji rzędu 110-9600 bodów. Wraz ze wzrostem prędkości, diody coraz słabiej świecą. Dzieje się tak, ponieważ impulsy, które są wysyłane lub odbierane są bardzo krótkie i oko ludzkie odbiera je jako słaby impuls świetlny. Z przeprowadzonych prób wynika, że słabe świecenie można zaobserwować jeszcze przy prędkości 128k bodów. Jest to praktycznie graniczna prędkość dla większości mikrokontrolerów. Dodam tylko, że zmniejszenie do pracy popularnej 51 z prędkością 56k bodów jest bardzo trudne, a w większości zastosowań niemożliwe. Nieco lepiej wygląda sprawa z AVR'ami, jednak i tu 128kB to bardzo dużo.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu sprowadza się do wlutowania wszystkich elementów i sprawdzeniu czy nie ma zwarców lub przerw na płycie drukowanej. Po zamontowaniu układ powinien od razu zadziałać. Aby się o tym przekonać, musimy wykonać kabel łączący nasz konwerter z komputerem. Schemat kabla został zamieszczony na rys.3. Po połączeniu



Rys. 3 Schemat kabla łączącego komputer z konwerterem

konwertera z komputerem uruchamiamy dowolny terminal, na przykład wbudowany w pakiet BASCOM. Po uruchomieniu programu musimy go skonfigurować. Rozpoczynamy od ustawienia portu, do którego został przyłączony terminal np. COM2, prędkość transmisji 1200 bodów, parzystość brak, ilość bitów danych 8, bit stopu 1, kontrola brak, typ emulowanego terminala TTY. Po tych ustawieniach w oknie terminala możemy wpisać słowo TEST. Podczas pisania powinna migać dioda czerwona. Oznacza to, że nasz konwerter na pewno przyjmuje dane z komputera. Teraz łączymy na płycie konwertera punkty RxD z TxD i ponownie wpisujemy słowo TEST. Powinny migać dwie diody. Jednocześnie w terminalu powinien pojawić się napis TEST.

Spis elementów

- Rezystory:**
 R1 - 10
 R2 - 10
 R3 - 100
 R4 - 100
- Kondensatory:**
 C1 - 100nF
 C2 - 100nF
 C3 - 100nF
 C4 - 100nF
- Półprzewodniki:**
 D1 - LED 3R
 D2 - LED 3G
- Układy scalone:**
 MAX 232
- Inne:**
 D11 - 4,7μH
 Z1 - DRB-09RP
 Z2 - PLS5
 Płytką - 213-K

Antypirat telefoniczny

Zestaw 209-k



Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnie zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Prezentowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego. Może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

Układ jest jedną z najprostszych konstrukcji prezentowanych na łamach Nowego Elektronika. Wykonano go z kilkunastu elementów, co w poważny sposób ograniczyło koszty, co nie jest bez znaczenia. Dodatkową zaletą jest to, że może być on wykonany praktycznie przez każdego początkującego elektronika amatora.

Budowa: „antypirata” jest bardzo prosta i mimo tej prostoty możemy układ podzielić na dwa bloki:

- blok liniowy
- sygnalizator akustyczny

Blok liniowy to układ zapewniający zasilanie i sterowanie sygnalizatorem akustycznym. W celu uproszczenia konstrukcji układu jako sygnalizator akustyczny zastosowano gotowy generator piezoelektryczny. Schemat elektryczny przedstawiony został na rysunku 1.

Działanie układu po podłączeniu do zacisków śrubowych linii telefonicznej będącej w stanie spoczynku (napięcie od 48V – 60V), dioda Zenera D1 zaczyna przewodzić powodując wprowadzenie tranzystora T1 w stan przewodzenia oraz blokując tranzystora T2 i odcięcie zasilania sygn-

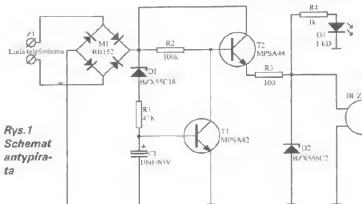
lizatora akustycznego. Po obniżeniu się napięcia na linii telefonicznej do wartości około 10-14V w wyniku podniesienia słuchawki aparatu lub podłączenia do linii telefonicznej pirata. Dioda Zenera D1 przestaje przewodzić, kondensator C1 przez chwilę podtrzymuje przewodzenie T1. Odłączony tranzystor T2 włącza zasilanie sygnalizatora, który zaczyna generować sygnał akustyczny oraz włącza diodę LED D3.

Montaż i uruchomienie

Z montażem nie powinniśmy mieć żadnych problemów. Praktycznie po wykonaniu płytki drukowanej (rysunek 2) i zebraniu wszystkich elementów trwa to kilka minut. Uruchomienie układu sprowadza się praktycznie do sprawdzenia połączeń i poprawności montażu oraz dołączenia do linii telefonicznej. W celu ułatwienia możemy zamiast złączyć śrubowych zastosować gniazdo telefoniczne lub cały układ zamontować bezpośrednio w gniazdku telefonicznym.



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys.1
Schemat antypirata

Spis elementów

Rezystory:

- R1 – 47k
- R2 – 100k
- R3 – 100
- R4 – 1k

Kondensatory:

- C1 – 10µF/63V

Półprzewodniki:

- T1 – MPSA44 lub 42
- T2 – MPSA44 lub 42
- D1 – BZX55C18
- D2 – BZX55C6V2
- D3 – LED 3R
- M1 – RB152

Inne:

- Buz1 – Buzer
- Z1 – ARK2
- Płytki – 209-K

Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy



Zestaw 204-k

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego $\pm 10\%$.

Dawno, dawno temu wykonanie przetwornicy podwyższającej było nie lada zadaniem. Napięciem trzeba było zaprojektować odpowiedni generator o regulowanym wypełnieniu. Regulacja wypełnieniem musiała być sterowana napięciem. Oprócz tego należało jeszcze wykonać układ miękkiego startu. Gdy układ był gotowy, pozostawało zdobyć /tak właśnie zdobyć/ tranzystory mocy pracujące do częstotliwości 100kHz i odpowiednio szybkie diody do mostka prostowniczego. Na zakończenie pozostało obliczyć transformator i można było zacząć budować układ. Projektowaniem takich przetwornic zajmowały się tylko wyspecjalizowane placówki naukowe lub duże zakłady pracy, które było

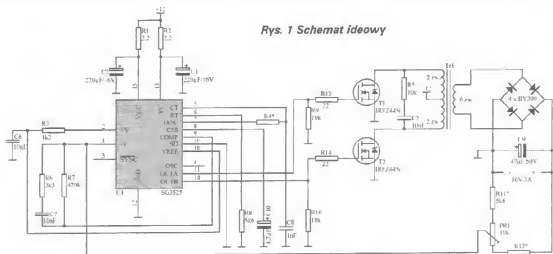
stać na prowadzenie własnych badań. Na szczęście te ciężkie czasy minęły bezpowrotnie. Obecnie taką przetwornicę może zaprojektować średnio zaawansowany elektronik. Oczywiście przy zastosowaniu obecnych specjalizowanych układów scalonych lub nawet stosując mikrokontroler typu RISC. Ja jestem zwolennikiem stosowania rzeczy najtańszych. W tym przypadku zdecydowanie taniej i prościej jest zastosować popularny i dobrze znany układ scalony SG3525. Jest to kompletna przetwornica pracująca z częstotliwością od 100Hz do 400kHz. Kompletna - oznacza że do budowy całego układu potrzebnych jest tylko kilka elementów dyskretnych, dwa tranzystory mocy i transformator. Produ-

cent zadbał nawet o odpowiednie wzmacniacze do sterowania owych tranzystorów.

Schemat przetwornicy został zamieszczony na rys. 1. Układ jest prosty i montażu może podjąć się nawet osoba nie mając zbyt dużego doświadczenia w elektronice. Jak wcześniej wspomniałem przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie scalonym SG3525.

- Wyprowadzenia 1 i 2 są wejściami wzmacniacza błędów. Przy czym wyprowadzenie 1 jest wejściem odwracającym. Wejście to jest niezwykle istotne w naszej przetwornicy. W standardowej aplikacji jak proponuje producent, wejście odwracające jest połączone rezystorem z wyprowadzeniem 9 czyli wejściem układu PWM. W naszym układzie wejście odwracające połączone jest rezystorem R7 i dwuknikiem RC R6 i C7 z wejściem układu PWM. Oprócz tego do wejścia odwracającego podawany jest sygnał sprzężenia zwrotnego z wyjścia przetwornicy. To nieco skomplikowane rozwiązanie umożliwia regulację szerokości impulsów podawanych na bramki tranzystorów. A jak wiadomo wartość skuteczna napięcia wyjściowego jest zależna od szerokości impulsów. Potencjometrem PR1 możemy ustawić dokładną wartość napięcia wyjściowego jaka nas interesuje. Należy przy tym pamiętać, że wartość napięcia wyjściowego jest ściśle związana z przekładnią transformatorową, ale transformatorem zajmiemy się później.
- Wyprowadzenie 3 jest wejściem synchronizacji, którego nie wykorzystujemy.
- Wyprowadzenie 4 jest wyjściem wewnętrznego generatora. Również tego wyprowadzenia nie wykorzystujemy.
- Wyprowadzenia 5, 6, 7 służą do ustalenia, z jaką częstotliwością będzie pracował wewnętrzny generator. Przy zastosowaniu elementów z rys. 1 R8, C8 częstotliwość pracy wynosi około 50kHz. Na schemacie jest jeszcze rezystor R4. Rezystor ten nie jest niezbędny. Jego zadaniem jest ustalenie czasu martwego pomiędzy załączeniami tranzystorów T1 i T2.

Rys. 1 Schemat ideowy



Czas martwy, to czas przerwy jak występuje między zamknięciem tranzystora T1, a otwarciem tranzystora T2. Jak wcześniej napisałem rezystor ten nie jest niezbędny. Zdecydowałem się na jego umieszczenie, aby niektórzy mniej doświadczeni elektronicy mogli poeksperymentować. Należy pamiętać, że wartość tego rezystora zmienia wartość pracy wewnętrznego generatora. W przypadku braku rezystora R4 wyprowadzenia 5 i 7 należy zewrzeć.

- Wyprowadzenie 8 to układ miękkiego startu. Wyobraźmy sobie taką sytuację. Brak kondensatora C10, przetwornica jest w pełni obciążona. Włączamy napięcie zasilania. Oprócz sporego iskrzenia styków włącznika istnieje niebezpieczeństwo spalenia tranzystorów T1, T2. Objawy takie spowodowane są bardzo dużym poborem prądu przez obciążenie. Natomiast gdy dodamy kondensator C10, przetwornica osiągnie swoją pełną moc wyjściową po około 0,5-1s. Dla ewentualnego wzmacniacza jest to bez znaczenia, natomiast sama przetwornica na pewno znacznie dłużej nam będzie służyła.
- Wyprowadzenie 10 służy do badania przeciążenia. W naszym układzie wejście to zwarte jest do masy, czyli jest nie wykorzystywane. Jeżeli ktoś chce je wykorzystać, to działanie tego wejścia jest następujące. Po podaniu napięcia

od 0,6V do 1V (wartość uzależniona od posiadanego egzemplarza układu scalonego/ typowo 0,8V przetwornica zatrzymuje swoją pracę.

- Wyprowadzenia 11 i 14 do dwa przeciwne stopnie wyjściowe używane do sterowania bramki tranzystorów T1 i T2. Wydajność prądowa wyjścia wynosi aż 200mA. Prąd bramki tranzystorów to µA. Wniosek nasuwa się sam. Układ jest w stanie sterować ogromną ilością tranzystorów. Teoretycznie moc przetwornicy jest ograniczona tylko transformatorem wyjściowym.

Wyprowadzenie 12 to masa zasilania układu.

Wyprowadzenie 13 to zasilanie kolektorów tranzystorów przeciwnych. Do wyprowadzenia tego dołączony jest rezystor R2 i kondensator C1. Te dwa elementy chronią układ zasilania kolektorów przed spadkami napięcia zasilania.

Wyprowadzenie 15 to zasilanie całego układu SG3525. Tu również zostały zastosowane kondensator i rezystor. Ich zadanie jest takie samo jak przy wyprowadzeniu 13.

Pozostało jeszcze wyprowadzenie 16. Jest to źródło napięcia odniesienia o wartości 5,1V i typowej wydajności prądowej 20mA. W danych katalogowych producent podaje maksymalną wydajność 50mA. Jednak przy tak dużym obciążeniu są zbyt duże wahania na-

pięcia odniesienia 5,1V co z kolei powoduje zmianę wartości napięcia na wyjściu przetwornicy.

Transformator

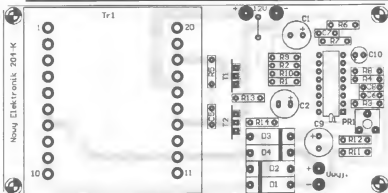
Do przetwornicy potrzebny jest transformator. Nie ma w tym nic dziwnego. Jedynym problem jest to, że musimy go sami nawinąć. W modelowym egzemplarzu został zastosowany rdzeń ferrytowy ETD49. Z częstotliwości pracy przetwornicy i parametrów rdzenia wynika moc, jaką może przenieść transformator. Przy projektowaniu przetwornicy założyłem sobie następujące parametry:

moc 100VA
napięcie 36V +/-10%
prąd 3A

Z danych katalogowych i obliczeń wynika, że moc jaką może przenieść transformator, to co najmniej 300VA. Mnie taka moc nie była potrzebna, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, aby w pełni wykorzystać transformator. Wystarczy zwiększyć średnicę drutu nawojowego, a w zasadzie jego ilość nawiniętych równolegle uzwojeń. Musimy pamiętać, że wraz ze wzrostem częstotliwości następuje zwiększenie efektu nasłórkowości. Czyli prąd nie płynie w całym przekroju poprzecznym przewodu, ale wnika tylko na określoną głębokość. Efekt ten można wyliczyć ze wzoru.

$$g = 2,2mm / \sqrt{SQ R f [kHz]}$$

Po podstawieniu za f 50kHz dowiem się, że wnikanie prądu następuje



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

tylko na głębokość do 0,3mm. Z tego jasno wynika, że nie ma sensu zastosowanie średnicy przewodu większej niż 0,6mm. Ale co zrobić, gdy musimy zastosować drut o średnicy 2mm – właśnie taki przekrój przewodu potrzebny jest do nawinięcia pierwszego uzwojenia transformatora. Wówczas należy zastosować specjalny przewód zwany lica. Lica to plecionka składająca się od kilku do kilkuset cienkich wzajemnie odizolowanych przewodów. Lice można kupić w niektórych firmach wysyłkowych. W większości sklepów jest niedostępna. Zamiast licy możemy nawinąć równolegle kilka przewodów wzajemnie odizolowanych. Właśnie tak został wykonany nasz transformator. Uzwojenie pierwsze składa się z sześciu zwojów nawiniętych równolegle dwoma drutami o średnicy 0,6mm każdy. Uzwojenia drugie i trzecie są takie same. Każde z nich zawiera po dwa zwoje nawinięte czterema drutami o średnicy 0,6mm. Jak można łatwo wyliczyć z przekładni napięciowej $U2/U1 = Z2/Z1$ napięcie wyjściowe przy zasilaniu 12V osiągnie wartość 36V. $U1 = 12V$ [$Z1 = 2$ zwoje] $U2 = 36V$ [$Z2 = 6$ zwojów]. Jeżeli chcemy uzyskać wyższe napięcie wystarczy dodać odpowiednią liczbę zwojów na uzwojeniu pierwszym. Podobnie jest ze zwiększeniem prądu. Wówczas należy zwiększyć liczbę nawiniętych równolegle drutów na każdym z uzwojeń. Średnicę drutu możemy obliczyć z poniższego wzoru.

$$D = 2 \sqrt{SQR \frac{I}{P \cdot j}}$$

gdzie:

d – średnica drutu

I – prąd znamionowy
 j – gęstość prądu

Dopuszczalna gęstość prądu to 3...7A/mm². Im większa gęstość prądu, tym więcej ciepła się będzie wydzielalo z transformatora.

W przypadku zwiększenia wydajności prądowej naszej przetwornicy musimy zmienić diody prostownicze i zwiększyć wartość kondensatora C9. Nie możemy zastosować zwykłych diod prostowniczych, które są dostosowane do częstotliwości 50-60Hz. Musimy szukać diod szybkich lub superszybkich. Obecnie jest ich spory wybór.

Montaż i uruchomienie

Przed przystąpieniem do montażu musimy nawinąć transformator. Samo nawinięcie jest banalne. Należy tylko pamiętać o wcześniejszych wyliczeniach i wszystkie uzwojenia nawinąć w tę samą stronę. Po nawinięciu transformatora wkładamy dwie części rdzenia i składamy go klejem typu np. "Kropelka". Pod godzinie transformator jest gotów do pracy. W czasie, gdy klej wiąże dwie kolumny rdzenia, możemy przystąpić do montażu płytki drukowanej. Jak zwykle montaż rozpoczynamy od wlotowania mostków i elementów niskoprofilowych. Następnie wlotowujemy kondensatory, tranzystory mocy i diody. Ostatni etap to wlotowanie transformatora i układu scalonego U1.

Przez bezpiecznik 3A podłączamy przetwornicę do akumulatora. Przetwornica powinna ruszyć za pierwszym razem. Gdy tak się nie stanie lub spali się bezpiecznik, oznacza to że popełniliśmy błąd przy montażu.

Wówczas czeka nas żmudne sprawdzanie wszystkich elementów i lutów. Gdy układ zadziała za pierwszym razem, do wyjścia przykładamy woltomierz napięcia stałego i potencjometrem montażowym ustawiamy wartość napięcia wyjściowego na 36V. Po tym zabiegu pozostało wyposażyć tranzystory w niewielkie radiatory /przy obciążeniu ponad 3A radiatory muszą być znacznie większe/ i układ jest gotów do pracy.

Przy zmianie ilości uzwojeń transformatora może okazać się konieczna zmiana wartości rezystorów R11 i R12. Dzielnik tak trzeba dobrać lub obliczyć, aby wartość na suwaku potencjometru PR1 była w granicach 5.1V.

Spis elementów

Rezystory:

- R1 – 2,2
- R2 – 2,2
- R3 – 1k2
- R5 – 10k
- R6 – 3k3
- R7 – 470k
- R8 – 5k6
- R9 – 10k
- R10 – 10k
- R11* – 5k6
- R12* – 68k
- R13 – 22
- R14 – 22

Kondensatory:

- C1 – 220µF/16V
- C2 – 220µF/16V
- C5 – 10nF
- C6 – 10nF
- C7 – 10nF
- C8 – 1nF
- C9 – 47µF/50V
- C10 – 4,7µF/16V

Półprzewodniki:

- T1 – IRFZ44
- T2 – IRFZ44
- D1 – BY399
- D2 – BY399
- D3 – BY399
- D4 – BY399

Układy scalone:

- U1 – SG3525

Inne:

- PR1 – CA6V104 (10k) poziomy
- Tr1 – ETD-49
- drut 0,6mm - 200cm
- Płytki - 204-K

W PRENUMERACIE TANIEJ

Zamów prenumeratę sześciu kolejnych numerów NE w cenie 8,50zł/egz.

Zasady prenumeraty

1. Proponujemy prenumeratę 6 kolejnych numerów NE. Prenumeratę można rozpocząć w dowolnym momencie
2. Aby zamówić prenumeratę wystarczy wpłacić na konto wydawnictwa kwotę 51zł i powiadomić o tym redakcję NE. Można to zrobić telefonicznie, listownie lub poprzez e-mail.
PRESS-POLSKA; ul. Junaków 2; 82-300 Elbląg
nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
3. Każdemu z prenumeratorów oprócz niższej ceny NE przysługuje 20% rabat przy zakupie zestawów, płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych z oferty handlowej NE

Korzystając z prenumeraty otrzymujesz regularnie NE pod wskazany adres

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

*Zamówienie na
darmową płytkę
drukowaną*

☐ 249-k

☐ 537-k

☐ 538-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

Okres realizacji darmowych płytek
do 60 dni

Tu proszę nakleić
kupon z ostatniej strony

Nazwisko

Imię

ul. nr domu/mieszkania

kod pocztowy, miejscowość

nr telefonu (i kierunkowy)

**Załączam zaadresowaną kopertę
zwrotną z naklejonym znaczkami
za 1,55zł**

REALIZER

Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,



bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mi-

krokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych

wiedomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.

Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor książki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

184-K



Universalny programator mikroprocesorów serii 80Cxx i 80Cxx1.
Wspiera wszystkie popularne, używane w mikrokontrolerach firmy ATMEL: 80C12, 80C122, 80C123, 80C124, 80C125, 80C126, 80C127, 80C128.

CENA: 98,00zł

185-K



AutoPline

Do pracy z mikrokontrolerem. Wskazuje on, jakie to mikrokontroler. Pomaga w jego konfiguracji. Wskazuje na jego pinach, jakie piny należy podłączyć. Wskazuje na jego pinach, jakie piny należy podłączyć. Wskazuje na jego pinach, jakie piny należy podłączyć.

BRAK

186-K



Narzędzie 80C12 FM. Stoson

Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM.

CENA: 49,00zł

190-K



Czterokanalewowy panelowy multimetr

Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 FM.

CENA: 51,00zł

191-K



Testator mikrokontrolerów 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 52,00zł

197-K



Delosor testator pinów 80C12

Testator pinów mikrokontrolerów 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 44,00zł

198-K



128-kanałowy system testujący 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 99,00zł

199-K



Cyfrowy LPS 80C12 Duka 500.
Programator 80C12 pinów i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 279,00zł (z transportem i ubezpieczeniem)

201-K



Sulphator 200M

Programator 80C12 pinów i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 79,00zł

204-K



Przetwornica dla czujnika temperatury 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

Do pracy z mikrokontrolerem 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 59,00zł

209-K



Antyprzetwornica 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 15,00zł

212-K



Elektronika 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 49,00zł

213-K



Konwerter 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 21,00zł

214-K



Wydawca 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 49,00zł

300-K



Programator 80C12 pinów i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 79,00zł

301-K



Znakos laboratoryjny 3-30V-54.
Znakos laboratoryjny 3-30V-54. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 59,00zł

303-K



Konwerter 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 22,00zł

305-K



Konwerter 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 147,00zł

307-K



Mikroprocesorowy sterownik 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 99,00zł

308-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 49,00zł

309-K



Testator 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 99,00zł

310-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 61,00zł

312-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 21,00zł

313-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 107,00zł

315-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 64,00zł

316-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 99,00zł

317-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 99,00zł

318-K



Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122. Wskazuje na pinach mikrokontrolera 80C12 i 80C122.

CENA: 139,00zł

347-K



Wzmacniacz lampowy

Przeznaczony jako wzmacniacz sygnału w układach sterujących. Wyposażony jest w 12-piętrowy potencjometr regulacji. Sterownik pilot sterujący ma 100 kanałów (zajmując miejsce na 120).

CENA: 35,00zł



Bezprzewodowy nadajnik MPF

Stwierdzenie nadawcy sygnału 347-K, sterownika lub innego. Stwierdzenie w postaci, gdzie jest sterownik, czujnik, sterownik lub inny. Nadawca sygnału jest sterownikiem. Nadawca sygnału jest sterownikiem.

CENA: 17,00zł



Przełącznikowy przełącznik

Jako układ przełącznikowy sygnału jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 36,00zł



Wzmacniaczowy sterownik sterujący

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 85,00zł



Mierzenie mocy wyjściowej wzmacniacza

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

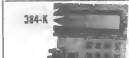
CENA: 54,00zł



Wzmacniacz na tranzystorach

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 19,00zł

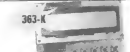


Przełącznik sterujący

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 96,00zł

363-K



Pogranicznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 74,00zł



Sterownik kask LTP / no two

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 49,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz 400W

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 149zł



Sterownik do sterowania

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 39,00zł



Telefonowa karta chłodziwa

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 44,00zł



Fotodioda UCF RM

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 82,00zł

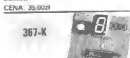
384-K



Przełącznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 35,00zł



Przełącznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 89,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 95,00zł



Zestaw do sterowania

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

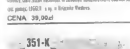
CENA: 92,00zł



LOGIC - sterownik sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

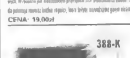
CENA: 39,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 19,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 67,00zł

392-K



Przełącznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 79,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 47,00zł



200W sterownik sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 89,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 95,00zł



Przełącznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 39,00zł



Przełącznik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 95,00zł



Sterownik sterujący sterownikiem

Przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania. Przełącznik jest przeznaczony do sterowania.

CENA: 60,00zł

